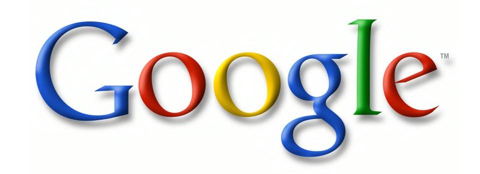
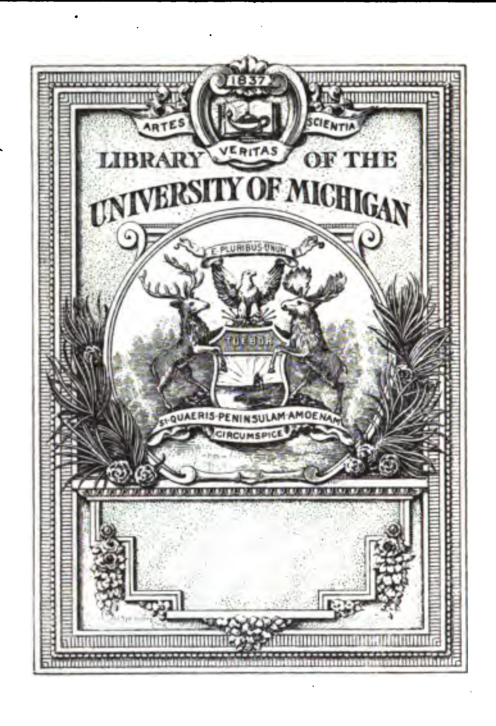
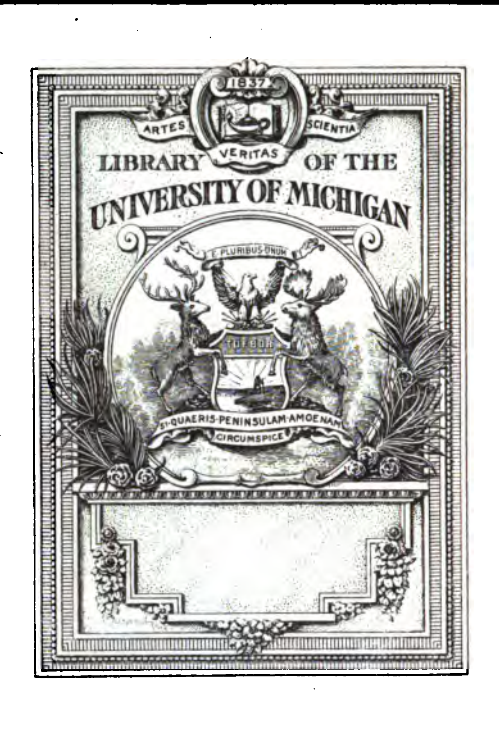



1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, G. Bischof, R. Brandes, J. W. Döbereiner, Du Menil, J. N. Fuchs, L. Gmelin, Th. v. Grotthuss, J. P. Heinrich, C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, W. Meisner, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel, F. Wurzer,

herausgegeben

von

Dr. Schweigger u. Dr. Meinecke.

XXVII. Band.

Mit 5 Kupfertafeln.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1819.

Dem Herrn

C. C. Ritter v. Leonhard,

Geheimenrathe und Professor zu Heidelberg,

und

dem Herrn

Prediger Schütz

zu Frille im Bückeburgischen

widmen

den Jahrgang 1819 dieses Journals

zur

Erweckung freundlicher Erinnerungen

die Herausgeber.

Inhaltsanzeige

des sieben und zwanzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Ueber die sogenannte Bleiniere oder das arseniksaure Blei und ein bis jetzt in das Mineralsystem noch nicht aufgenommenes neues Bleierz (Bleischimmer) aus Sibirien.

Von

Professor C. H. PFAFF in Kiel.

In der Mineraliensammlung des hier verstorbenen Herrn Pastors *Holst*, welche an Mineralien aus Sibirien besonders reich ist, fanden sich unter andern zwei zur Klasse der Metalle gehörige Fossilien, welche meine Aufmerksamkeit besonders auf sich zogen. Beide standen mit einander in der genauesten geognostischen Verwandtschaft, da sie zum Theil an einem und demselben Stücke vorkamen, und das eine aus dem andern offenbar durch Zersetzung entstanden zu seyn schien. Das letztere mehr erdige erkannte ich bald als dasjenige Fossil, was in den mineralogischen Werken unter dem Namen *der Bleiniere* vorkömmt, das andere, von vollkommen metallischem Ansehen und dem äufsern Anscheine nach zu den *geschwefelten Metallen* gehörig, hatte aber so viel Eigenthümliches, dafs ich es unter keine bekannte Gattung bringen konnte. Ich hielt daher um so mehr eine genauere Untersuchung

beider Fossilien für der Mühe werth, da auch di[e] Bleiniere bis jetzt keiner sorgfältigern Analyse, wi[e] sie der gegenwärtige Standpunkt der analytischen Chemie erfordert, unterworfen worden ist.

Als Fundort beider Fossilien ist *Nertschinsk* in Sibirien angegeben. Nach Herrn *Breithaupt* soll die *Bleiniere* auf der *klitschinskischen* Grube und zwar mit *Bleiglanz* zusammenbrechen. Ohne Zweifel ist unser neues Erz wegen seiner Aehnlichkeit mit Bleiglanz damit verwechselt worden. Nach einer Nachricht, welche sich in der Oryktographie von Rufsland im neuen *Bergmännischen* Journale befindet, die ich jedoch nur aus einer brieflichen Mittheilung kenne, würde ein nach der äufsern Charakteristik mit unserer *Bleiniere* ganz übereinstimmendes Fossil auf der *soymonoieskischen* Grube vorkommen.

I. Neues Bleierz (Bleischimmer).

Aeufsere Charakteristik.

Die Farbe des Erzes ist hell *bleigrau.*

Es ist derb, die Stücke, die ich vor mir liegen habe, sind von zwei bis drei Zoll Länge, anderthalb Zoll Breite und neun Zoll Dicke.

Aeufserlich ist es theils schimmernd, theils auch schwärzlich angelaufen und matt, inwendig schimmernd bis wenig glänzend, von metallischem Glanze.

Der Bruch ist feinkörnig.

Es zeigt einigermafsen schiefrig oder *dünnschalig* abgesonderte Stücke.

Es springt in unbestimmt eckige, scharfkantige Bruchstücke.

Es wird durch den Strich glänzend.

Es ist weich und milde, leicht zerspringbar, fühlt sich kalt an, und ist außerordentlich schwer.

Sein specifisches Gewicht beträgt bei + 14 R. 5,950.

Die größeren Stücke zeigen an einer oder mehreren Stellen eine Rinde von *strohgelbem* stellenweise orangerothem Oxyd, das aus mehreren Lagen besteht, und durch welche es in die wahre *Bleiniere* übergeht. Außerdem zeigte sich *Kupferkies* in ganz kleinen Parthieen in das Fossil eingesprengt.

Verhalten vor dem Löthrohre.

Vor dem Löthrohre dampft es erst einen nach Schwefel riechenden weißen Rauch aus, dem später etwas Knoblauchgeruch beigemischt zu seyn scheint, auf dem ein nicht merklich riechender weißer Dampf folgt, der sich an der Kohle theils als weißer, theils als röthlicher Anflug legt, zugleich scheint sich nun auch etwas von Schwefelgeruch zu zeigen, das Erz schmilzt dabei und kocht auf, es bildet beim Erkalten Kügelchen, die Anfangs schwärzlich matt anlaufen, aber später, nachdem das Flüchtige größtentheils verblasen ist, einen mehr permanenten metallischen Glanz zeigen. Diese vorläufigen Versuche deuteten auf das Daseyn mehrerer Stoffe in dem Erze, namentlich auf Blei, Schwefel, Spießglanz.

Zerlegung desselben.

a) Fünf Grammen des Erzes wurden im Agathmörser zum feinsten Pulver zerrieben und nun mit

dem vierfachen Gewichte verdünnter *) Salpetersäure übergossen. Es geschah sogleich ein ziemlich heftiger Angriff auf das Erz, welcher noch durch Erhöhung der Hitze der Flüssigkeit verstärkt wurde, und sich dadurch deutlich verrieth, dafs sich rothe Dämpfe entwickelten, und die anfangs bleigraue Farbe des Pulvers sich erst in eine graue und endlich in eine beinahe ganz weifse verwandelte. Diese Operation wurde mit neuen Antheilen verdünnter Salpetersäure noch einigemal wiederholt, und durch Filtriren der unaufgelöst gebliebene Rückstand von der erhaltenen salpetersauren Auflösung getrennt, und sorgfältig, doch ohne Anwendung von Hitze, bei welcher sich etwa Schwefel hätte verflüchtigen können, getrocknet. Er betrug 2,540 Gr. und wurde zur weitern Untersuchung zurückgelegt.

b) Die salpetersaure Auflösung zeigte bei der Prüfung mit salpetersaurem Baryt keine Spur von Schwefelsäure. Sie wurde mit schwefelsaurem Natron versetzt, wodurch ein reichlicher weifser Niederschlag entstand, dessen Abtrennung durch Erhitzung und Concentrirung der Auflösung befördert wurde. Auf dem Filter gesammelt, getrocknet und geglüht betrug die ganze Menge des Niederschlags 2,638, welcher sich als schwefelsaures Blei verhielt. Dafs kein Antheil Silber in der Auflösung sich befinde, davon hatte man sich durch einen vorläufigen Versuch mit Salzsäure überzeugt.

---

*) Es wurde hinlänglich verdünnte Salpetersäure und keine zu grofse Hitze angewandt, um die Verwandlung des Schwefels in Schwefelsäure zu verhindern.

c) Die vom Blei befreite Auflösung wurde nunmehr mit essigsaurem Blei versetzt, worauf ein ziemlich reichlicher Niederschlag erfolgte, der gesammelt und getrocknet wurde. Da in dem Versuche b schwefelsaures Natron im Ueberflusse zugesetzt worden war, so wurde der erhaltene Niederschlag, um das *arseniksaure Blei* von dem schwefelsauren Blei abzutrennen, mit verdünnter Salpetersäure digerirt, und aus dem Gewichtsverluste des Niederschlages die Menge des *arseniksauren Bleis* bestimmt. Sie betrug als geglühtes arseniksaures Blei berechnet 0,352 Gr. Uebrigens wurde dasselbe noch besonders aus seiner Auflösung durch Ammoniak abgetrennt, und durch die angemessenen Proben als *arseniksaures Blei* erkannt.

d) Da die grünliche Farbe der salpetersauren Auflösung einen Antheil an Kupfer verrieth, so wurde die vom Blei und der Arseniksäure befreite Auflösung nun noch weiter auf die angemessene Art zerlegt, und auf diese Weise 0,0115 Eisenoxyd und 0,024 Gr. Kupferoxyd erhalten.

e) Es war nun nur noch der in a zurückgebliebene Rückstand zu zerlegen. Einige vorläufige Versuche bewiesen, dafs er aus Spiefsglanzoxyd, Schwefel und etwas Bleioxyd bestand. Um den Schwefel so rein wie möglich darzustellen, wurde ein bestimmter Theil dieses Rückstandes wiederholt mit heifser concentrirter Salzsäure übergossen, so lange diese noch etwas auflöste, wobei bei den ersten Ausziehungen die Salzsäure beim Erkalten eine grofse Menge nadelförmiger Krystalle absetzte. Auf diese Weise wurde dann

zuletzt ein blaſs graulichgelber lockerer Rückstand erhalten, der mit schwach salzgesäuertem Alkohol sorgfältig ausgelaugt und vorsichtig getrocknet für das Ganze 0,860 Gr. betrug, und sich als vollkommen reiner Schwefel verhielt, indem er sich bei gehöriger Hitze vollkommen verflüchtigte, und vor dem Löthrohre mit blauer Flamme und schweflichtem Geruch ohne Rückstand verbrannte.

f) Die salzsaure Auflösung wurde durch kohlensäuerliches Kali zerlegt, und der sowohl im Anfange als ferner noch beim Abdampfen der Auflösung erhaltene Niederschlag nochmals mit Salpetersäure digerirt, die erhaltene salpetersaure Auflösung mit schwefelsaurem Natron versetzt, und auf diese Weise ein neuer Antheil von schwefelsaurem Blei erhalten, dessen Menge für das Ganze berechnet im geglühten Zustande 0,534 betrug.

g) Das auf diese Weise dargestellte Oxyd sah geglüht gelblich aus, verhielt sich in allen Beziehungen als reines Spieſsglanzoxyd und betrug für das Ganze berechnet 2,768.

Diese Analyse wurde zweimal mit geringen Abänderungen wiederholt, und gab im Wesentlichen dieselben Resultate.

Es wurden demnach aus 5 Grammen erhalten:

1) an *schwefelsaurem Blei* 2,638 (b) und 0,534 (f) folglich im Ganzen 3,172, welches (indem wir hiebei die neuesten Bestimmungen von *Berzelius* in *Schweiggers* Journale XXIII. S. 98. zu Grunde legen) in dem Verhältnisse von 146 : 100 reducirt 2,172 Blei giebt;

2) an *Spiefsglanzoxyd* 2,768 (g). Sehen wir dieses wegen seiner gelben Farbe und da es zerlegt mit Salpetersäure behandelt worden war als vollkommenes Oxyd oder als Antimonsäure an, so würde es in dem Verhältnisse von 100 : 76,34 (nach *Berzelius* neuester Bestimmung) als 2,113 Spiefsglanzmetall zu berechnen seyn;

3) an *Schwefel* 0,860 (e);

4) an *arseniksaurem Blei* 0,352 (c), welche nach dem Verhältnisse 100 : 34,14, an *Arseniksäure* 0,120 und nach dem Verhältnisse 100 : 65,235, an *Arsenikmetall* 0,078 anzeigen.

5) Das Eisenoxyd zu Metall angeschlagen ist mit 0,068 und das Kupferoxyd mit 0,009 in Rechnung zu bringen.

5 Grammen des Erzes würden demnach bestehen aus:

2,172	Blei
2,113	Spiefsglanzmetall
0,860	Schwefel
0,078	Arsenik
0,068	Eisen
0,009	Kupfer
5,250.	

Oder hundert Theile aus:

43,44	Blei
42,26	Spiefsglanzmetall
17,20	Schwefel
3,56	Arsenikmetall
0,16	Eisen
0,18	Kupfer
106,80.	

Dieser Ueberschuſs von 6 Procenten hat ohne Zweifel seinen Hauptgrund darin, daſs das Spieſsglanzoxyd einen kleinen Antheil Kali zurückgehalten hatte, wodurch seine Menge höher ausfiel, vielleicht auch mit in dem Umstande, daſs der Schwefel nicht so vollkommen dargestellt wurde, als er in dem Erze enthalten ist. Vertheilen wir, um die eigentlich chemische Constitution dieses Erzes näher zu bestimmen, und vielleicht dadurch selbst zu einer Berichtigung unsers gefundenen Resultats zu gelangen, den Schwefel unter die Metalle, die wohl als *geschwefelte Metalle* in dem Erze zu betrachten sind, so würde das Blei, dessen Menge wohl als am genauesten bestimmt angesehen werden kann, nach dem Verhältnisse 100 : 15 0,325 Grammen oder 6,50 erfordern, die noch übrigen 0,536 Gr. würden dann nach dem Verhältnisse von 15 : 40,5 nur hinreichen 1,444 Spieſsglanzmetall in geschwefeltes Spieſsglanz zu verwandeln, oder die übrigen 10,70 Schwefel würden als mit 28,88 Spieſsglanzmetall verbunden zu betrachten seyn. Würde man nun annehmen, daſs das Arsenikmetall gleichfalls mit Spieſsglanzmetall zu Arsenikspieſsglanz verbunden wäre, und legt man das Verhältniſs von 6,000 : 11,111 (*Berzelius*) zum Grunde, so würden jene 3,56 Arsenikmetall 6,592 Spieſsglanzmetall erfordern, und das Erz würde dann, abgesehen von dem Gehalte an Eisen und Kupfer, der offenbar dem eingesprengten Kupferkiese zugehört, als zusammengesetzt angesehen werden können aus

43,44	Blei		
35,47	Spieſsglanzmetall	49,94	Schwefelblei
17,20	Schwefel	39,58	Schwefelspieſsglanz
3,56	Arsenik	10,16	Arsenikspieſsglanz
99,67		99,67.	

Es ergiebt sich hieraus die ganz eigenthümliche Mischung dieses neuen Erzes, da das von *Klaproth* (Beiträge IV. 82.) untersuchte Spiefsglanzbleierz sich sowohl durch den geringern Gehalt an Spiefsglanz, durch den offenbar nicht blofs zufälligen Gehalt an Kupfer, und den gänzlichen Mangel an Arsenikmetall wesentlich von dem unsrigen unterscheidet. und ich schlage daher nach der Analogie von Bleiglanz und Bleischweif zur Bezeichnung desselben den Namen *Bleischimmer* vor, wodurch sein in der Mitte zwischen dem Glanze des Bleiglanzes und dem schwachen Schimmer des Bleischweifes mitten innestehender sehr charakteristischer Schimmer zugleich bezeichnet wird.

II. Sogenannte Bleiniere.

Durch Zersetzung scheint sich dieses Erz in dasjenige Fossil verwandelt zu haben, das von den Mineralogen *Bleiniere* genannt wird, und das *Breithaupt* als die zweite Unterart der verhärteten *Bleierde* unter dem Namen *schalige verhärtete Bleierde* (Mineralogie 4. Band 1. Abtheil. S. 48.) aufgeführt hat. Beim Zerschlagen derber Massen desselben fand ich nämlich im Innern das noch unveränderte Erz, das nach aufsen zu mit concentrischen Lagen von Oxyd überzogen war. Die grofsen derben Massen, die ich vor mir habe, stimmen im Ganzen mit der von Herrn *Breithaupt* gegebenen Beschreibung wohl überein.

Aeufsere Charakteristik.

Die vorherrschende Farbe ist strohgelb, die aber an einigen Stellen, besonders an den äufsern Schich-

ten, ins braun- oder orangerothe, an andern ins gelblichgraue sich verläuft, auch stellenweise spahngrün ist. — Diese Farben zeigen sich in ringförmigen Streifen.

Es ist derb und bildet einigermafsen flachsphäroidische Massen.

Es ist matt, wird aber durch den Strich etwas glänzend.

Der Bruch ist erdig, einigermafsen ins muschlige sich verlaufend.

Es hat eine Anlage zu dünn- und krummschalig abgesonderten Stücken.

Es ist ganz undurchsichtig, weich und beinahe milde, leicht zersprengbar und schwer, dem aufserordentlich schweren nahekommend.

Das specifische Gewicht ist 5,227.

Die Beschreibung der *verhärteten Bleierde*, welche jener oben erwähnte ungenannte Verfasser einer Oryktographie von Rufsland im *Bergmännischen* Journale geliefert hat, stimmt mit der Charakteristik unsers Fossils sehr nahe überein.

Sie ist ihm zufolge *graulichschwarz* (ohne Zweifel der noch nicht oxydirte Antheil des Erzes, der gewöhnlich den Kern der gröfseren Massen bildet), asch- und gelblichgrau, isabell- oder stroh- und schwefelgelb, welche Farben fortificationsartige Streifen bilden, und sich in einander verlaufen.

Bruch eben, auf der einen Seite ins sehr flach- und grofsmuschliche, auf der andern ins unebene von feinem Korne sich verlaufend;

Glanz inwendig wenig glänzend, auch nur schimmernd, und selbst nur matt, *halbhart*.

Verhalten vor dem Löthrohre.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre verändert es erst nur seine gelbe Farbe mehr in eine rothe, bei längerer Einwirkung und mehr in Berührung mit der innern Lichtflamme dampft es einen deutlichen Arsenikgeruch aus, schmilzt, kocht auf, und verwandelt sich in Metallkügelchen, die erst schwarz sind, und beim Erkalten matt anlaufen, zuletzt aber, nachdem ein großer Theil weißer Rauch sich verflüchtiget hat, ein dem Blei ähnliches Metallkorn darstellen.

Chemische Zerlegung.

A.

a) *Fünf* Grammen desselben wurden zum feinsten Pulver, das eine isabellgelbe Farbe hatte, zerrieben, mit einer Lauge von kohlensäuerlichem Kali in einer silbernen Schale gekocht, und diese zur Trockne abgeraucht. Die gelbe pulverichte Masse wurde mit Wasser übergossen, aufgekocht, und die Lösung durch Filtriren von dem Unaufgelösten getrennt, das getrocknet 4,850 Gr. betrug.

b) Die durchgelaufene wasserhelle Flüssigkeit mit Essigsäure neutralisirt ließ einen geringen weißen Niederschlag fallen, der auf einem Filter gesammelt und scharf getrocknet 0,020 Gr. betrug, und sich als Spießglanzoxyd verhielt.

c) *Die* davon getrennte Flüssigkeit, die vorher schon aufgekocht worden war, theils um freie Kohlensäure zu verjagen, theils um die Abtrennung jenes Niederschlages zu befördern, wurde nunmehr mit essigsaurem Blei vermischt, wodurch ein sehr reichlicher weißer Niederschlag entstand. Durch

Salpetersäure wurde das denselben gröfstentheils ausmachende *arseniksaure Blei* wieder aufgelöst, welches durch Erwärmung befördert wurde, und das nicht aufgelöste auf einem Filter gesammelt, getrocknet und geglüht. Es betrug 0,114 Gr. und verhielt sich als *schwefelsaures Blei.*

d) Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde nunmehr mit Ammoniak neutralisirt, und auf diese Weise das aufgelöst gewesene *arseniksaure Blei* wieder abgetrennt, dessen Menge geglüht 1,258 betrug.

B.

e) Die nach dem Auskochen mit kohlensäuerlichem Kali zurückgebliebene gelbgrünliche Materie (A. a) wurde mit Salpetersäure übergossen, wobei ein Aufbrausen und auch rothe Dämpfe entstanden, und eine Stunde damit gekocht. Die Flüssigkeit hatte eine grüne Farbe angenommen und wurde nach dem Erkalten von dem Unaufgelöstgebliebenen durchs Filtriren getrennt, welches stark getrocknet 2,536 wog.

f) Die durchgelaufene grüne Flüssigkeit wurde mit schwefelsaurem Natron versetzt, und auf diese Weise das aufgelöst gewesene Blei als *schwefelsaures Blei* abgetrennt, dessen Menge geglüht 2,250 Gr. betrug.

g) Die davon getrennte Flüssigkeit wurde mit Ammoniak versetzt, worauf ein weifsgrüner Niederschlag erfolgte, wovon sich ein Theil im überschüssigen Ammoniak wieder auflöste. Der nicht aufgelöste Theil betrug scharf getrocknet 0,166 Gr.

h) Die durchgelaufene blaue Flüssigkeit gab auf die gewöhnliche Weise weiter behandelt 0,162 *Kupferoxyd*.

i) Das weiſse Pulver, was in g erhalten worden war, zeigte mehrere auffallende Reactionen, die ihm *ganz eigenthümlich* und von denen der bekannten Stoffe abweichend zu seyn schienen. Es wurde durch Glühen in seiner Farbe nicht merklich verändert, es löste sich in *Salpetersäure* sehr leicht, auch in *Salzsäure* vollkommen auf, doch hatte die salzsaure Auflösung über Nacht in einem offenen Glase gelassen einen, geronnenem käsichten Stoffe ähnlichen, weiſsen lockern Absatz fallen lassen; von der *Schwefelsäure* wurde dieses Pulver nur zum Theil aufgelöst. Die Salzsäure konnte nicht völlig neutralisirt werden, doch war die Auflösung kaum sauer, sie wurde durch kohlensaures Kali *nicht getrübt*, lieſs aber auf den Zusatz von *kohlensäuerlichem Kali* einen weiſsen lockern Niederschlag fallen. *Blausaures Kali* brachte eine mehr spahngrüne oder blaugrüne als blaue Farbe darin hervor, es setzte sich ein bläulicher Niederschlag darin ab, und die überstehende Flüssigkeit war grün. *Benzoesaures Ammoniak* brachte einen reichlichen Niederschlag hervor, der geglüht und in Salpetersäure wieder aufgelöst sich ziemlich wie Eisen verhielt. Ein Theil des Pulvers wurde mit Kali geschmolzen, der gröſste Theil der geschmolzenen Masse erschien blaſsgelb, nur in der Mitte mehr violett, vor dem völligen Eintrocknen war die eingedickte Lauge spahngrün geworden. Die aufgeweichte Lauge zeigte indessen keine merklich grüne Farbe, es schien fast nichts aufgelöst

zu seyn, und der Rückstand war *bräunlich* geworden. Der kleine Antheil des Stoffes, der mir zu Gebot stand, erlaubte nicht diese Versuche weiter fortzusetzen. So viel ergab sich, daſs etwas Eisen und Mangan in die Mischung dieses Pulvers eingiengen — aber sollte hier noch ein *ganz neuer Stoff* im *Hinterhalte* seyn?

C.

k) Der Rückstand der 5 Grammen, der nach der Behandlung mit kohlensäuerlichem Kali und Salpetersäure zurückgeblieben war, und nach B. = 2,536 Gr. wog, wurde mit Salzsäure gekocht, diese abgegossen und mit Wasser vermischt, wodurch ein weiſser Niederschlag entstand. Dieses wurde so oft wiederholt, bis durch ferneres Auskochen mit Salzsäure und Hinzufügen von Wasser sich nichts mehr abschied. Der unaufgelöste Theil wog geglüht 0,117 Gr. und verhielt sich wie *Kieselerde*.

l) Die mit Wasser verdünnte Salzsäure wurde in eine Retorte gebracht und abgezogen, wodurch noch ein ziemlicher Theil eines ähnlichen weiſsen Pulvers wie in k abgeschieden wurde. Dieses wurde nun so gut wie möglich herausgebracht, und zu dem kleinen Rückstande gelbgefärbter Flüssigkeit Wasser hinzugesetzt, wodurch sich aber nichts ausschied. Sie wurde also aus der Retorte gegossen, und da sie nichts wie einen kleinen Rückhalt von Eisen bei der Prüfung durch Reagentien zeigte, wurde dieses durch Ammoniak niedergeschlagen und geglüht; es betrug 0,012 Gr.

D.

m) Da von den im Versuche k mit Salzsäure behandelten 2,536 Gr. nur 0,117 unaufgelöst blieben, so hätten aus der Salzsäure im Ganzen 2,419 Gr. und wenn man noch 0,012 Gr. Eisenoxyd davon abzieht, 2,407 Gr. erhalten werden sollen. Indessen betrug die ganze Menge nur 2,082 Gr., von welchem Abgange der Grund zum Theil darin gelegen haben mag, dafs nicht alles aus der Retorte, in welcher die Salzsäure abdestillirt wurde, herausgebracht werden konnte. Es verhielt sich übrigens dieser Rückstand sowohl nach dem äufsern Ansehen als in den vorläufig damit angestellten Versuchen sehr ähnlich dem nadelförmigen Salze, welches bei der Zerlegung des *Bleiglimmers* (s. o.) erhalten worden war. 0,500 Gr. desselben wurden mit kohlensäuerlichem Kali gekocht, bis zur Trockne abgeraucht, durch Kochen im Wasser wieder aufgeweicht, die Lauge durch Filtriren vom Unaufgelöstgebliebenen getrennt, mit Essigsäure neutralisirt und mit essigsaurem Blei versetzt, worauf ein ziemlich reichlicher weifser Niederschlag entstand, der geglüht 0,241 Gr. betrug und sich wie *arseniksaures Blei* verhielt.

n) Der unaufgelöst gebliebene Rückstand wog scharf getrockenet 0,490. — Beim Glühen verloren 0,500 Gr. noch 0,020; folglich sind für jene 0,490 nur 0,457 Gr. in Rechnung zu bringen, welche sich bei ferner damit angestellten Versuchen wie Spiefsglanzoxyd verhielten.

Diesen Produkten zufolge, und wenn wir für die Berechnung der Arseniksäure aus dem arsenik-

sauren Blei und des Bleis aus dem schwefelsauren Blei die neuesten Bestimmungen von *Berzelius* *) zum Grunde legen würden demnach 5 Grammen des zerlegten Fossils bestehen aus:

1,655 Gr. Bleioxyd (2,250 schwefelsaures Blei B. f)
2,198 Gr. Spiefsglanzoxyd (A. b und D. n)
0,821 Gr. Arseniksäure (A. d. und D. m)
0,162 Gr. Kupferoxyd (B. h)
0,012 Gr. Eisenoxyd (C. l)
0,117 Gr. Kieselerde (C. k)
0,031 Gr. Schwefelsäure (A. c)
0,166 Gr. Magan, Eisen und unbekannte Substanz

5,162.

Oder 100 Theile würden bestehen aus:

33,10 Bleioxyd
43,96 Spiefsglanzoxyd
16,42 Arseniksäure
3,24 Kupferoxyd
0,24 Eisenoxyd
2,34 Kieselerde
0,62 Schwefelsäure
3,32 Mangan, Eisen und unbekannter Substanz

103,24.

Vergleicht man diese Analyse mit der von *Bindheim* früher bekannt gemachten **), so zeigt sich allerdings eine bedeutende Abweichung. Wenn ich zugleich auf das bedeutend geringere specifische Gewicht, das *Bindheim* von der von ihm analysirten Bleiniere angiebt, da nämlich dasselbe nur 3,920 be-

*) *Schweiggers* Journal Bd. XXIII. S. 98. und 175.

**) Beob. und Entd. d. Berl. Ges. naturf. Fr. IV. 374.

trägt, Rücksicht nehme, so möchte ich beinahe vermuthen, dafs das von mir analysirte ein ganz anderes sey. Dafs das unsrige durch Zersetzung aus dem zuerst beschriebenen entstanden sey, ist keinem Zweifel unterworfen. Der im Innern mancher Stücke noch eingeschlossene Kern des Erzes, und die Rinde von strohgelbem und orangerothem Oxyd an derben Stücken des Erzes sind entscheidend. Dafs hier das Spiefsglanzoxyd der Quantität nach das Bleioxyd überwiegt, ist nicht zu verwundern, da 100 Theile Blei nur 7 Theile Sauerstoff, 100 Theile Spiefsglanzmetall dagegen 51 anziehen. Es bleibt daher räthselhaft, wo der im Erze doch ziemlich ansehnliche Theil *Schwefel* geblieben sey, da die im Oxyde gefundene Menge *Schwefelsäure* so ganz unbedeutend ist.

Sollte ich die chemische Mischung dieses metallischen Fossils in einem bestimmten Begriff ausdrücken, so würde ich es für eine Verbindung von basischem arseniksaurem Bleioxydul mit basischem arseniksaurem Spiefsglanzoxydul erklären, da das Kupfer, Eisen, Kieselerde wohl nur aufserordentliche Theile der Mischung sind.

Diese beiden Mineralien stellen eine Verbindung dar, die bis jetzt in der Classe der metallischen Arten ganz neu ist. Man hat zwar bis jetzt schon Verbindungen des *Bleis* mit *Spiefsglanz* und *Schwefel* gekannt, aber eine Verbindung derselben, in welcher Arsenik als wesentlicher Bestandtheil sich findet, ist bis jetzt nicht bekannt gewesen.

Ueber ein neues Doppelsalz, die sauerkleesaure Ammoniak-Bittererde.

Vom
Apotheker Dr. Rudolph BRANDES,
in Salz-Uflen (Lippe Detmold).

Ich habe in *Schweiggers* Journal Bd. 25. Heft 2. bei meiner Analyse des Bucholzits auf die Bildung eines Salzes aufmerksam gemacht, welches entsteht, wenn man einer, salzsaure Bittererde und Ammoniak enthaltenden, Flüssigkeit sauerkleesaure Kalilösung hinzufügt, und daſs eben die Bildung dieses schwerlöslichen Salzes ein, wenn auch nur geringes, Hinderniſs bei der Scheidungsmethode der Bittererde von Kalk durch sauerkleesaure Verbindungen abgeben könne, wenn sich in den Lösungen dieser beiden Körper Ammoniak befindet, und damit die Bedingung zur Bildung jenes schwerlöslichen Salzes gegeben ist. Es scheint indessen, daſs man diesen Einfluſs auf die Scheidungsmethode genannter Körper dadurch vermindern könne, wenn man erstens die die Kalk- und Bittererdensalze enthaltende Flüssigkeit vor der Niederschlagung des Kalks durch sauerkleesaure Alkalien möglichst verdünnt, und zweitens, wenn man die die sauerkleesaure Bittererde noch enthaltende Flüssigkeit nicht

zu lange über dem sauerkleesauren Kalkniederschlage stehen läfst; sondern sie durch Abfiltriren bald von letzterem trennt.

In einer sehr verdünnten Lösung genannter Stoffe mit 20—30 Theilen Wasser habe ich oft erst nach zwei bis drei Tagen die Entstehung des in Rede stehenden Salzes bemerkt; auch schreitet die Bildung des Salzes alsdann nur sehr langsam fort, so dafs dadurch der Einflufs auf die Genauigkeit der Analyse eines Kalk und Bittererde enthaltenden Körpers unter diesen Umständen wohl bis auf Nichts herabsinken mag.

Da ich anfangs über die eigentliche Natur dieses Salzes ungewifs war, indessen bei Berücksichtigung der grofsen Neigung der Bittererde und des Ammoniaks mit Säuren sich zu dreifachen Salzen zu verbinden, wohl vermuthete, dafs auch dieses schwerlösliche Salz eine dreifache Verbindung von Ammoniak, Bittererde und Sauerkleesäure seyn möge, und ich hierüber gern durch Versuche Gewifsheit haben wollte; so versuchte ich mir eine gröfsere Menge dieses Salzes, Behufs der Untersuchung, zu verschaffen. Es wurde daher eine halbe Unze kohlenstoffsaurer Bittererde mit Salzsäure gesättigt, dieser Salzlösung Ammoniakflüssigkeit hinzugesetzt, und als dieselbe dadurch gering getrübt erschien, die ohngefähr funfzehn Unzen betragende Flüssigkeit filtrirt. Sie wurde jetzt mit einem reichlichen Antheile sauerkleesaurer Kalilösung versetzt. Es erfolgte selbst nach mehreren Stunden nicht die geringste Trübung der Flüssigkeit, aber schon am folgenden Morgen war an den Wänden und am Boden des Glases die Entstehung sehr kleiner, wie es

schien, cubischer Krystalle wahrzunehmen, die fernere Fortbildung derselben geschah indefs äufserst langsam. Erst nach vier Monaten hatten sich am Boden des Glases mehrere Salzrinden abgelagert, auch auf der Oberfläche der Flüssigkeit waren einzelne kleine Krystalle zu bemerken und auch die Seitenwände des Glases waren gleichmäfsig von dünnen Salzrinden überzogen.

Nachdem das Glas nun noch drei Vierteljahre ruhig gestanden hatte, glaubte ich keine fernere Fortbildung der Salzrinden mehr bemerken zu können; ich gofs daher die Flüssigkeit ab, zerschlug das Glas und trennte von den Scherben mit der gröfsesten Sorgfalt den angesetzten Ueberzug durch ein feines Messer, um die Verunreinigung des Salzes durch Glassplitter aufs möglichste zu verhüten. Alles erhaltene Salz wurde jetzt aufs genauste gesammelt; dennoch betrug die ganze erhaltene Menge desselben kaum 30 Gran. Es wurde noch zu fünf verschiedenen Malen mit destillirtem Wasser abgespült, in feines Fliefspapier gelegt und zwischen Löschpapier geprefst, um alle fremde noch etwa anhängende Salzflüssigkeit zu entfernen, und dann getrocknet.

In diesem Zustande stellte nun das Salz dünne, schwachdurchscheinende, fast emaillartig glänzende, geschmacklose Rinden dar. Einzelne Krystalle waren so wenig ausgebildet darin zu bemerken, als auch nur einzelne Flächen, welche die Krystallgestalt hätten verrathen können; daher ich über die eigentliche Form derselben nichts zu bestimmen vermag.

Vorläufige Versuche.

Etwas des Salzes wurde mit einem Tropfen Aetzkalilauge zusammengerieben; bei Annäherung einer in Salpetersäure getauchten Glasröhre bildeten sich dichte Nebel.

Salzsäure löste das Salz auf und bei Neutralisation der sauren Flüssigkeit wurde in derselben durch sauerkleesaures Kali kein Niederschlag, durch essigsauren Kalk aber sogleich eine weifse Trübung hervorgebracht.

Wurde das Salz erhitzt, so verlor es nach und nach von seiner Weifse, wurde graulichweifs, nachher gering bräunlich, aber nie ganz schwarz. Der Rückstand löste sich alsdann in Salzsäure unter geringem Aufbrausen auf. Die neutralisirte salzsaure Auflösung wurde durch Aetzkali, kohlenstoffsaures Kali und Ammoniak getrübt, aber nicht durch sauerkleesaures Kali.

Aus diesen Versuchen war nun schon mit Gewifsheit zu schliefsen, dafs dieses Salz eine dreifache Verbindung von Sauerkleesäure, Ammoniak und Bittererde sey.

Die grofse Schwerlöslichkeit dieses Doppelsalzes zeigte sich dadurch aufs deutlichste, dafs ein Gran derselben sich noch nicht in sechs Unzen Wasser aufzulösen vermochte.

Um nun noch zu erforschen in welchen Verhältnissen zu einander die Elemente dieses Salzes vereinigt seyn möchten, wurde die nachfolgende Untersuchung unternommen.

Quantitative Bestimmung der Bestandtheile der sauerkleesauren Ammoniak-Bittererde.

A. 5 Gran der Salzrinden wurden in einem sauberen, zuvor aufs genaueste abtarirten Uhrgläschen einer mäſsigen Wärme ausgesetzt, bei welcher das Salz sich unmöglich zersetzen konnte, und in dieser Temperatur so lange erhalten, als beim neuen Wiederwägen des Gläschens sich keine neue Gewichtsabnahme mehr bemerken lieſs. Es waren durch dieses Verfahren nahe $\frac{4}{10}$ Gran verloren gegangen. Der Rückstand des Salzes wurde nun in einem kleinen Platintiegelchen einer starken Rothglühhitze ausgesetzt. Als jetzt nach dem Erkalten des Tiegels der Rückstand wieder gewogen wurde, betrug derselbe nur noch $1\frac{2}{5}$ Gran.

Bei der Wiederholung dieses Versuchs wurde bei der geringeren Erwärmung das Gewicht von 5 Gran unseres Salzes ebenfalls wieder um $\frac{4}{10}$ Gran vermindert. Bei der Glühhitze aber sank das Gewicht desselben bis auf $1\frac{5}{10}$ Gran herab. Die Verschiedenheit dieser erhaltenen Gewichtsmengen des Rückstandes nach dem Glühen lag wahrscheinlich an der Gegenwart eines noch bei demselben befindlichen Antheils von Kohlenstoffsäure; denn wie die rückständige Erde des ersten Versuchs mit verdünnter Salzsäure übergossen wurde, so zeigte sich hierdurch noch ein bemerkliches Aufbrausen, welches aber bei der letzteren noch kaum Statt fand. Rechnet man nun den Verlust von 0,4 Gran für Wasserantheile des Salzes, so wird der Wassergehalt in 100 Theilen desselben sich auf 8 Gran belaufen. Da beide Versuche in dieser Hinsicht das gleiche Resultat gaben; so glaube ich dieses mit Gewiſsheit annehmen zu können.

B. 10 Gran des Salzes wurden mit einer Drachma concentrirter Aetzkalilauge und einer Unze Wasser gelinde digerirt. Die Einwirkung der Lauge zeigte sich recht bald durch das Verschwinden der emaillartigen Beschaffenheit der Salzrinden, indem sie in eine lockere graulichweiſse Masse übergiengen. Das Glas worin sich die genannten Substanzen befanden, wurde zwölf Stunden lang in dieser Digestion erhalten; die Flüssigkeit alsdann von dem unaufgelösten Bodensatze durch ein $5\frac{3}{4}$ Gran schweres Filter abfiltrirt, letzterer noch dreimal jedesmal mit zwei Unzen Wasser ausgewaschen, aufs vollkommenste auf dem Filter gesammelt, dieses noch hinlänglich ausgelaugt, getrocknet, und der Inhalt desselben in einem Platintiegelchen scharf geglühet, wodurch $2\frac{1}{2}$ Gran einer weiſsen lockern Erde erhalten wurde, welche durch ihr Verhalten gegen Schwefelsäure, worin sie sich vollkommen auflöste und damit zu Bittersalz krystallisirte, sich als reine Bittererde bewieſs. 100 Theile des Salzes muſsten demnach 25 Theile Bittererde enthalten. Die nahe Uebereinstimmung des hier erhaltenen Antheils der Bittererde besonders mit dem zweiten Glühungsversuche in B lassen mich die Richtigkeit dieser Angabe nicht bezweifeln.

C. Die alkalische Flüssigkeit aus B wurde jetzt mit reinster Essigsäure gesättigt, und nun zu derselben so lange eine Lösung von essigsaurem Kalk hinzugefügt, als durch einen neuen Zusatz desselben noch eine neue Trübung bemerkt werden konnte, worauf alsdann der sorgfältig ausgewaschene Niederschlag auf einem 6 Gran schweren Filter gesammelt wurde. Nachdem das letztere nun mög-

lichst ausgelaugt worden war, wurde dasselbe bei einer gelinden Wärme so lange getrocknet, bis es bei wiederholtem Wägen keinen neuen Verlust mehr zeigte. Das Filter hatte in diesem Zustande eine Gewichtszunahme von genau 10 Gran erhalten, die demnach in sauerkleesaurem Kalk bestehen mußten. Da nun nach *Vogel* 88 Theile dieses Salzes im wasserleeren Zustande 50 Theile Sauerkleesäure enthalten, so zeigen jene 10 Gran sauerkleesauren Kalks 5,682 Gran Sauerkleesäure an. 5 Gran des sauerkleesauren Kalks drei Viertelstunden roth geglühet, hinterliefsen $2\frac{1}{4}$ Gran Kalk, verdoppelt $4\frac{1}{2}$ Gran, welche 2,961 Sauerkleesäure, oder verdoppelt 5,922 Gran derselben aufnehmen und folglich 10,424 sauerkleesauren Kalk bilden würden, welches um einen geringen Antheil von der oben erhaltenen Menge an sauerkleesaurem Kalk abweicht. Da sich aber beim Auflösen des durchs Glühen des sauerkleesauren Kalks erhaltenen Kalks in Salzsäure noch eine Spur Kohlenstoffsäure entwickelte; so mag ich das letztere Resultat nicht unbedingt als das richtigere annehmen; sondern glaube der Wahrheit am nächsten zu kommen, wenn ich das Mittel der beiden erhaltenen Summen an Sauerkleesäure nämlich 5,922 $+ 5,682 = \frac{11,604}{2} = 5,802$ als die richtigere Zahl für den Sauerkleesäuregehalt des Doppelsalzes annehme, wodurch dann die Menge dieser Säure in 100 Theilen des Salzes sich zu 58,02 Theilen ergiebt, oder mit Weglassung des geringen Bruchs zu 58.

D. Rechnet man nun die Mengen der bis jetzt aus dem Salze dargestellten Stoffe zusammen, nämlich 8 Wasser, 25 Bittererde, 58 Sauerkleesäure = 91: so fehlen an 100 Theilen noch 9, die man

wohl mit Gewifsheit für Ammoniak rechnen kann, da das Daseyn desselben in unserem Salze sich aufs bestimmteste bewiesen hatte.

Resultat der vorstehenden Untersuchung.

1. Es giebt eine dreifache Verbindung oder ein Doppelsalz von Sauerkleesäure, Ammoniak und Bittererde, wodurch die Reihe der schon bekannten Doppelsalze dieser beiden Basen mit verschiedenen Säuren noch vermehrt wird.

2. Die sauerkleesaure Ammoniak-Bittererde enthält in 100 Theilen

Bittererde	25
Ammoniak	9
Sauerkleesäure	58
Wasser	8
	100.

Es enthalten nun

58 Sauerkleesäure	38,5898	Sauerstoff
25 Bittererde	9,7000	
9 Ammoniak	4,2199	
8 Wasser	7,0600	

Nun ist 9,7 + 4,2199 = 13,9199 die Sauerstoffsumme beider Basen. In den sauerkleesauren Salzen soll die Säure dreimal so viel Sauerstoff enthalten, als die davon gesättigt werdende Säure. Es ist 3 × 13,9199 aber 41,7597. Wir erhielten für den Sauerstoff der Säure 38,5898, welches um 3 Sauerstoffantheile weniger sind als diejenige Menge, welche die Basen anzeigen. Die Schwierigkeit der genauen Bestimmung des Wassergehalts bei Verbindungen mit organischen Säuren ist von der Art,

dafs auch bei dem gröfsesten Streben nach möglichster Genauigkeit sehr oft Fehler unvermeidlich sind, vorzüglich wenn man aufser dem Wasser mit noch einem zweiten flüchtigen Stoffe, wie hier das Ammoniak, zu thun hat; dessen Sauerstoffgehalt ich nach *Berzelius* Ansicht und Angabe berechnete. Der Sauerstoffgehalt des Krystallwassers ist aber sehr nahe der Hälfte des Sauerstoffs beider Grundlagen gleich, denn 2 × 7,06 = 14,12 ist nahe = 13,9199. Ich habe nachher noch einmal mit 5 Gran die Analyse dieses Doppelsalzes wiederholt. Die Zahlen, welche ich dabei erhielt, stimmten aber so nahe mit den obigen überein, dafs ich um so mehr an die Richtigkeit derselben glauben mufs. Leider hatte ich nicht mehr Material, um mit noch gröfseren Mengen die Analyse zu wiederholen.

Achard's frühere Versuche über die Veränderlichkeit des Siedepunkts des Wassers in Berührung mit verschiedenen festen Körpern.

Aus dem Französischen *) im Auszuge vom Prof. *Meinecke*.

Die Physiker sind allgemein der Meinung, daſs der Siedepunkt des Wassers und anderer homogenen Flüssigkeiten unter gleichem Drucke der Atmosphäre fest und unveränderlich sey. Um die Richtigkeit dieser Annahme in Hinsicht des Wassers zu prüfen, wurde in nachfolgenden Versuchen die Hitze des siedenden Wassers unter verschiedenen Umständen beobachtet.

Hierzu wurde ein besonders empfindliches Thermometer verfertigt. Die Röhre desselben war haarfein und ihr Durchmesser stand mit dem Inhalte der Kugel in einem solchen Verhältniſs, daſs jeder Grad R. einen Zoll Länge hatte und daher leicht in 10 Theile, und jeder dieser Theile nach dem Augenmaaſse wieder in Viertel getheilt werden konnte. Da diese Beobachtungen nur wenige Grade der Scale erforderten, so war eine Länge von 16 Zoll für

---

*) Memoires de l'Academie roy. de Berlin 1785. I. und 1784. 68.

die ganze Thermometerröhre hinreichend. Etwa 6 Zoll von der Spitze der Röhre abwärts befand sich der Siedepunkt des Wassers bei mittlerm Druck der Atmosphäre. Der Punkt 70° R. wurde durch ein zweites Thermometer bestimmt und der Zwischenraum zwischen 70° und 80° in 100 Theile getheilt.

Zu den Versuchen diente reinstes destillirtes Wassers.

Erster Versuch. Ein cylindrisches Gefäfs von Messing, 3″8‴ und 2″6‴ weit wurde mit Wasser gefüllt, und mitten in demselben etwa einen halben Zoll hoch über dem Boden das Thermometer aufgehangen. Nachdem man das Wasser durch eine Weingeistlampe zum Sieden gebracht hatte, so zeigte sich an dem Thermometer die Hitze immerwährend veränderlich, obgleich das Sieden sich ununterbrochen gleich blieb. Blies man durch eine Röhre gegen die Aufsenseite des Gefäfses, so sank das Quecksilber des Thermometers, ohne dafs das Sieden sich verminderte. Dasselbe geschah, wenn man auf die Oberfläche des Wassers blies. Oeffnete man ein Fenster oder die Thüre, um in dem Zimmer einen Luftzug hervorzubringen, so sank das Thermometer augenblicklich, obgleich das Wasser unverändert stark siedete. Der Unterschied der Temperatur betrug 1 bis 1,2 Grad R.

Zweiter Versuch. Ein Recipient von weifsem Glase wurde bis an den Hals mit Wasser gefüllt, frei aufgehangen und mitten in der Kugel das Thermometer angebracht. Nachdem nun das Wasser durch eine Weingeistlampe zum Sieden gebracht worden war, so blieb die Quecksilbersäule des Ther-

mometers unveränderlich, und sank auch nicht, wenn man gegen das Gefäfs oder die Oberfläche des Wassers blies oder einen Luftzug hervorbrachte.

Dritter Versuch. Der gläserne Recipient wurde in ein Sandbad gestellt, das Thermometer in demselben ½ Zoll über dem Boden aufgehangen und 2 Zoll hoch mit Wasser gefüllt. Bei dem Sieden des Wassers stand das Thermometer unveränderlich. Nachdem ein kleiner Eisenstab und eine blecherne Röhre von etwa 8 Zoll Länge in das Gefäfs gestellt worden waren, hörte das Sieden auf, fing aber bald wieder an, und das Quecksilber stieg nahe zu dem vorigen Punkte: wenn man aber gegen die Eisenstäbe blies, so änderte sich der Siedepunkt um $\frac{1}{10}$ Grad.

Vierter Versuch. Das messingene Cylindergefäfs wurde bis an den Rand in das Sandbad gesenkt, mit Wasser gefüllt, und darin, wie vorhin, das Thermometer aufgehangen. Bei dem Sieden des Wassers konnte die Quecksilbersäule nicht zur Ruhe gebracht werden: doch änderte sie sich nur um 0,3 bis 0,4 Grad.

Fünfter Versuch. In das Sandbad wurden zehn verschiedene Gefäfse von 3 bis 4 Zoll Höhe bis an den Rand eingesenkt, und mit Wasser gefüllt. Bei der Beobachtung des Siedepunktes zeigte das Thermometer folgende Verschiedenheiten:

1. In einem kleinen silbernen Becher war die Temperatur 80,2°.

2. In einem gröfsern ebenfalls 80,2°.

3. Auch in einem messingenen Cylinder 80,2°.

4. In einem bauchichten irdenen Topfe siedete das Wasser bei 80,25°.

5. In einem cylindrischen Topfe bei $80\frac{3}{40}$ Grad.

6. In einem gewöhnlichen thönernen Kochtopfe bei 80,2°.

7. In einem andern cylindrischen thönernen Gefäſse bei $80\frac{8}{40}$°.

8. In einem Porcellangefäſse bei 80,2°.

9. und 10. In zwei andern thönernen Töpfen bei 80 und $80\frac{8}{40}$ Grad, je nachdem man sie weniger oder mehr in den Sand einsenkte.

Ohngeachtet aller Sorgfalt und genauen Beobachtung konnte kein bestimmtes Resultat über die Veränderlichkeit des Siedepunkts erhalten werden, indem eben sowohl die Form und die Stellung der Gefäſse als ihre Substanz einigen Einfluſs zu äuſsern schien. Um dessen gewisser zu werden, änderte man in verschiedene Weise die Versuche ab.

In einer Reihe von Versuchen mit Gefäſsen von weiter und enger Oeffnung zeigte sich die Veränderlichkeit des Siedepunkts um so geringer, je kleiner die Mündungen des Gefäſses waren, so daſs oft metallene, thönerne, porcellanene und gläserne Gefäſse sich fast ganz gleich verhielten.

Die groſse Veränderlichkeit des Siedepunkts in metallenen und thönernen Gefäſsen verminderte sich in dem Maaſse, als man sie tiefer ins Sandbad stellte, oder überhaupt die Einwirkung der kalten Luft auf die Auſsenseite abhielt.

Im allgemeinen aber fand sich, daſs bei gleichem Luftdruck und bei übrigens gleichen Umständen der Siedepunkt in metallenen Gefäſsen gröſser war als in gläsernen.

Da nun die Anfertigung der Thermometer eine Bestimmtheit und Unveränderlichkeit des Siedepunkts des Wassers voraussetzt, so darf man sich nicht wundern, wenn höchst sorgfältig gearbeitete Thermometer nicht immer übereinstimmen *).

Um zu entscheiden, ob die Berührung ungleicher Körper es ist, welche den Siedepunkt des Wassers verändert, wurden nicht merklich auflösliche Körper verschiedener Art in gleichen Gefäſsen und überhaupt unter möglichst gleichen Umständen mit siedendem Wasser in Berührung gesetzt.

Da in metallenen Gefäſsen der Siedepunkt niemals vollkommen fixirt werden kann, so wählte man zu den Versuchen ein Gefäſs von weiſsem *Glase*, einen Recipienten mit langem Halse, der sich wieder in eine engere Röhre endigte, um die Berührung der kalten Luft abzuhalten. In diese Röhre war eine Kugel geblasen, worin sich die Wasserdämpfe erkalteten, so daſs das verdunstete Wasser wieder zurückflieſsen und die Menge des angewandten Wassers unverändert erhalten werden konnte.

Die Vorrichtung ist Taf. I. Fig. 1. abgebildet. Der Ballon A, worin die Thermometerkugel a ein-

*) Die nachfolgenden Versuche sind von *Achard* früher (Mem. 1784. 58) mitgetheilt worden und haben nur dadurch an Entschiedenheit verloren, daſs zugleich merklich auflösliche Körper aufgenommen sind. Diese sind hier weggelassen. Auch sind hier die Wiederholungen der mit gleichen oder nahe gleichartigen Körpern angestellten Versuche, welche nichts Abweichendes ergaben, übergangen worden.

getaucht ist, war bis xy mit Wasser gefüllt. Die Thermometerröhre ist in dem Trichter B befestigt, der auf dem Hals des Recipienten B* angeschroben wird. Der Boden des Trichters b ist verschlossen bis auf eine Oeffnung der Röhre c, welche sich in eine Kugel d zur Verdichtung der Dämpfe erweitert. Die Thermometerröhre ist 12 Zoll lang, wodurch die übrigen Dimensionen des Apparats gegeben werden.

Das Thermometer enthielt nur zunächst des Siedepunkts wenige Grade, jeden einen Zoll lang und in 40 Theile abgetheilt, so daſs man genau $\frac{1}{40}$ eines Grades R. ablesen konnte.

Der Ballon wurde bis an den Hals ins Sandbad gesenkt, und mäſsig erhitzt.

Sobald der Siedepunkt des reinen Wassers sich feststehend zeigte, wurde der Trichter abgenommen und die zu prüfende unauflösliche Substanz nach und nach Drachmenweise in das Wasser geworfen, bis ein neuer Zusatz keine Veränderung des Siedepunkts mehr verursachte.

In nachfolgender Tabelle sind aber bloſs die niedrigsten und höchsten Mengen des Zusatzes, und wenn der Zusatz keine Veränderung bewirkte, nur die geringsten Mengen angegeben worden, um die ohnehin lange Reihe zusammenzudrängen.

Die erste Spalte der Tabelle enthält die Benennungen der angewandten Metalle, Metallkalke, Erden, Hölzer, Oele u. s. w.

Die zweite giebt den Luftdruck zur Zeit des Versuchs (in $\frac{1}{16}$ pariser Linien der Barometerhöhe) an.

Die dritte die Hitze des reinen siedenden Wassers vor dem Zusatze.

Die vierte die Menge des angewandten Wassers in Unzen.

Die fünfte die Menge des Zusatzes in Drachmen.

Die sechste Spalte den Siedegrad des Wassers nach dem Zusatze, in $\frac{1}{10}$ eines Grades R. ausgedrückt und den Siedepunkt des reinen Wassers gleich o gesetzt. Das Zeichen + zeigt eine Erhöhung und das Zeichen — eine Verminderung des Siedegrades an. Die Zahl der letzten Spalte addirt zur Zahl des Siedegrades des reinen Wassers in der dritten Spalte giebt die ganze Hitze des mit dem Zusatze siedenden Wassers unter dem beigesetzten Luftdrucke.

	Barometerhöhe. 1/20 Lin.	Hitze des reinen sieden-den Wassers.	Wassermenge. Unzen	Zusatz. Drachmen.	Hitze des siedenden Wassers mit dem Zusatze in 1/10° üb. 80° R.
Quecksilber	5444	80—0,2	11 5/4	1	0
Eisenfeile	5445	80+0,7	25 1/2	1	— 10
Kupferfeile	5445	80+0,7	25 1/2	1	— 8
Zinnfeile	5445	80+1,0	19 3/4	1	— 15
Messingfeile	5424	80—0,2	17 3/4	1	— 2
Zink gekörntes	5424	80+0,5	17 3/4	1	— 9
Blei gekörntes	5424	80+0,2	19 3/4	1	— 5
Antimonmetall gepülvert	5445	80—0,2	17 3/4	1	— 1
Wifsmuth gepülv.	5424	80+0,6	19 3/4	1	— 12
Wifsmuth ein Stück	5476	80+0,5	21	1	— 8

	Barometerhöhe. 1/20 Lin.	Hitze des reinen siedenden Wassers.	Wassermenge. Unzen.	Zusatz. Drachmen.	Hitze des siedenden Wassers mit dem Zusatze in 1/10° ab. 80° R.
Eisenkalk rother	5428	80+0,3	23 1/2	1	— 9
— — schwarzer	5486	80+0,9	18 3/4	1	— 11
Kupferkalk schw.	5455	80+0,5	23 1/2	1	— 6
ders.	5455	80+0,5	23 1/2	2	— 9
— — — rother	5480	80—0,1	17 3/4	1	— 1
ders.	5480	80—0,1	17 3/4	2	— 2
Braunstein	5458	80	18	1	— 6
Zinnkalk	5395	80—0,2	23 1/2	1	— 4
Galmey	5457	80+0,3	20	1	— 5
Mennig	5435	80+0,2	23 1/2	1	— 8
ders. geglüht	5438	80	17 3/4	1	— 6
ders. stärker geglühet	5438	80	17 3/4	8	— 7
Bleiasche	5435	80+0,8	20	1	— 15
Massicot	5476	80+0,4	23 1/2	1	— 4
Bleiglätte	5408	80-0,15	20	1	— 5
Zinkblumen	5420	80+0,4	19 3/4	1	— 10
Antimonkalk	5410	80—0,3	20	1	— 4½
ders.	5430	80+0,1	20	2	— 7
Antimonglas	5449	80—0,1	20	1	— 1
Wismuthkalk	5449	80—0,1	17 3/4	1	— 6
Kobaltkalk	5438	80	20	1	— 5
Zaffer	5428	80—0,1	18 3/4	1	— 3
Weisser Arsenik	5475	80+0,5	18 3/4	1	— 3
Rother Quecksilberkalk	5465	80+0,05	17 3/4	1	— 1
Zinnober	5402	80+0,4	18 3/4	1	— 10
Mineral. Mohr	5460	80+0,2	18 3/4	1	— 4

	Barometerhöhe. 1/20 Lin.	Hitze des reinen sieden-den Wassers.	Wassermenge. Unzen.	Zusatz. Drachmen.	Hitze des siedenden Wassers mit dem Zusatze in 1/10° üb. 80° R.
Spiefsglanzmohr	5486	80+1,0	20	1	— 10
Goldschwefel	5438	80—0,2	20	1	— 4
Spiefsglanz.	5428	80+0,1	20	1	— 4
Rother Arsenik	5475	80+0,3	20	1	— 4
Schwefel	5392	80—0,4	24	1	— 4
Blende	5427	80	20	1	— 4
Molybdän	5402	80+0,6	18	1	— 2
Weifser Sand gewaschen	5396	80—0,5	20	1	0
ders. geglühet	5390	80—0,2	20	5	— 3
Bergkrystall	5409	80—0,4	20	1	— 1
Glas	5445	80+0,15	19	1	— 1½
Topas	5402	80—0,4	20	1	— 2
Kalkstein gepülv.	5474	80+0,4	22	1	— 15
ders. in Stücken	5474	80+0,4	22	1	— 2
Kreide	5430	80	24	1	— 3
Marmor	5434	80+0,2	24	1	— 6
Alabaster	5390	80—0,2	24	1	— 7
Schwerspath	5390	80—0,2	20	1	— 7
Flufsspath	5380	80	20	1	— 9
Knochenerde	5434	80+0,8	20	1	— 6
dies.	5434	80+0,8	20	2	— 14
Serpentinstein	5390	80—0,1	19	1	— 8
Speckstein	5434	80—0,2	20	1	— 4
Thon	5407	80	20	1	— 4½
Schörl	5438	80+0,2	20	1	— 5
Hämatit	5440	80+0,6	24	1	— 8

	Barometerhöhe. 1/20 Lin.	Hitze des reinen siedenden Wassers.	Wassermenge. Unzen.	Zusatz. Drachmen.	Hitze des siedenden Wassers mit dem Zusatze in 1/10° üb. 80° R.
Bolus	5470	80+0,4	20	1	— 6
ders.	5470	80+0,4	20	2	— 4
Striegauer Erde	5402	80—0,6	20	1	— 1
Kieselerde	5432	80+0,5	19	1	— 6
Alaunerde	5402	80—0,3	19	1	— 3
dies.	5402	80—0,3	19	2	— 5
Bittererde	5412	80—0,1	24	1	— 5
Berlinerblau	5402	80+0,2	18	1	— 8
Indigo	5444	80—0,1	24	1	— 2
Holzkohle	5402	80—0,2	19	1	— 5
Os sepiae	5420	80+0,1	18	1	— 5
dass.	5420	80+0,1	18	2	— 3
Bernstein	5430	80—0,2	18	1	— 5
Asphalt	5430	80+0,5	20	1	— 4
ders.	5430	80+0,5	20	4	— 12
Kampfer	5435	80+0,5	19	1	+ 3
Wachs, weisses	5436	80—0,6	20	1	0
Cacaobutter	5430	80—0,4	24	1	— 3
Drachenblut	5438	80+0,2	20	1	0
Gummilack	5404	80+0,1	24	1	— 12
dass.	5404	80+0,1	24	2	— 8
Gummigutt	5474	80+0,2	20	1	0
Sandarach	5414	80	20	1	0
Guyakharz	5430	80+0,8	20	1	— 9
Ammoniakharz	5428	80+1,3	20	1	— 15
Mastix	5412	80+0,8	20	1	— 6
ders.	5412	80+0,8	20	4	— 10

	Barometerhöhe. 1/20 Lin.	Hitze des reinen siedenden Wassers.	Wassermenge. Unzen.	Zusatz. Drachmen.	Hitze des siedenden Wassers mit dem Zusatze in 1/10° üb. 80° R.
Terpenthin	5440	80+0,2	19	1	0
Gekochter Terpenthin	5440	82+0,6	20	1	— 9
Kolophonium	5430	80—0,4	19	1	0
Terpenthinöl	5430	80+0,6	24	1	— 6
Muskatöl	5450	80+0,6	24	1	— 11
Hirschhornöl	5472	80+0,5	22	1	+ 8
dass.	5472	80+0,5	22	3	— 5
Mandelöl	5465	80+0,2	20	1	+ 1
dass.	5465	80+0,2	20	3	— 2
Eieröl	5476	80+0,7	20	1	+ 6
Olivenöl	5476	80+0,9	18	1	+ 6
dass.	5476	80+0,9	18	4	+ 2/10
Leinöl	5463	80+0,3	24	1	+9+10 +12 (veränd.)
Kork in kleinen Stücken	5430	80+0,6	24	1	— 8
Fichtenspäne	5440	80+0,3	24	1	— 6
Sandelholz	5440	80+0,4	20	1	— 6
Wachholderholz	5436	80—0,1	24	1	— 1
Rosenholz	5434	80+0,8	18	1	— 11
Sassafrasholz	5438	80+0,5	20	1	— 7
Weidenrinde	5424	80+0,2	24	1	— 5
China	5426	80+0,6	18	1	— 10
Cascarillrinde	5424	80—0,3	25	1	— 5
Guyakholz	5424	80-0,15	20	1	— 3
Rhabarber	5426	80+0,6	24	1	— 10½

Aus diesen Versuchen geht hervor

1. dafs es nur wenige feste unauflösliche Körper giebt, welche den Siedepunkt des Wassers unverändert lassen: unter den hier aufgeführten brachten blofs Quecksilber, Colophonium, Wachs, Drachenblut und Sandarach keine Veränderung hervor.

2. Die meisten der hier genannten Körper setzen den Siedepunkt herab: nur Terpenthin, Kupfer und einige Oele erhöhen denselben.

3. Dieser herabgesetzte oder erhöhete Siedepunkt ist nicht allein bestimmt, sondern gewöhnlich auch unveränderlich durch einen gröfsern Zusatz. Eine Drachme Eisen wirkt eben so viel als mehrere Drachmen. Nur das Leinöl läfst den Siedepunkt unbestimmt, und einige Kalke und Harze vermehren in gröfserer Menge zugesetzt die Veränderung; dagegen wird durch vermehrten Zusatz einiger thierischer Körper, wie des Sepienbeins, der Knochenerde, des Hirschhornöls und einiger Oele die Veränderung des Siedepunkts vermindert.

4. Eine Verkleinerung der Substanzen vermehrt die Veränderung des Siedepunkts.

5. Die gröfste Veränderung bewirken die leicht verkalkbaren Metalle, besonders Eisen und eisenhaltige Substanzen, und unter den organischen Körpern diejenigen, welche nicht ganz unauflöslich zu seyn scheinen, wie Leinöl, Mastix, Lack und einige Hölzer; die geringste Glas und glasartige Mineralien.

6. Uebrigens scheint weder die Dichtigkeit, noch die Festigkeit, noch der Ursprung der Körper einen Einflufs zu äufsern. Schwere und leichte, harte und weiche, mineralische, vegetabilische und animalische Stoffe ändern oft auf gleiche Weise den Siedepunkt des Wassers.

Ueber
den stöchiometrischen Werth der Körper, als ein Element ihrer chemischen Anziehung *),

vom

Professor MEINECKE in Halle.

Wenn die chemische Anziehung sich auf das elektrische Verhalten der Körper zu einander gründet

*) Ich vermeide absichtlich das Wort „Verwandtschaft", das in seiner gewöhnlichen Bedeutung aus der Chemie durchaus verbannt werden muſs. Wäre dieser Ausdruck bloſs dunkel und unschicklich, so könnte man denselben mit andern alchemistischen Ueberbleibseln, die eine poetische Seite haben mögen, allenfalls noch dulden: allein er ist nach richtigen Begriffen ganz sinnverwirrend, sprachwidrig und unrichtig. Chemisch verwandte Körper sind solche, welche eine nahe gleiche Stellung zu den übrigen Körpern, eine ähnliche Verbindungsweise, überhaupt eine gleichartige Natur haben, wie Schwefel, Arsenik, Phosphor, oder wie Chlorin, Stickstoff, Jodin, oder wie die Reihen der Kalien und Erden. In diesem richtigen Sinne ordnet der Naturforscher die Körper in Familien oder Sippschaften. Die chemische Anziehung ist der Verwandtschaft gerade entgegengesetzt: denn verwandte Stoffe haben die geringste Anziehung für einander. Sollten nun keine Widersprüche, z. B. in mineralogisch-che-

und dieses wieder ein Ergebniss ist sämmtlicher Eigenschaften (Kräfte) der Körper, so kann man zu einer gültigen Theorie der chemischen Anziehung nur dadurch gelangen, daſs man die verschiedenen Körper in ihre Kräfte, wie in Elemente, gleichsam zerlegt, und die Werthe dieser Elemente der Anziehung aufsucht. Entzieht man in Gedanken nach und nach den Stoffen ihre eigenthümlich vermögenden Kräfte, ihre Cohäsion, Wärmecapacität, Wärmeleitung u. s. w. bis nichts weiter übrig bleibt, als ihre specifische Raumerfüllung, so wird man als letztes Element der chemischen Anziehung die Gravitation erhalten, d. i. die allgemeine Körperanziehung durch die Masse bestimmt. Sind die Schlüsse richtig, so muſs sich in der chemischen Anziehung wenigstens der in physischer Hinsicht minder differenten Körper ihre Gravitation zu einander aufzeigen lassen, d. i. für zunächst gleichartige Körper muſs durch die bloſse Masse die chemische Anziehung entschieden werden. Dieſs zu untersuchen, ist der Zweck dieses Aufsatzes.

Schon *Richter* und *Guyton Morveau* glaubten zu finden, daſs die Anziehungen der Kalien und Erden sich verhalten wie ihre chemischen Massen,

---

mischen Darstellungen entstehen, so müssen entweder die Naturforscher überhaupt, oder die Chemiker insbesondere, ihren bisherigen Begriff von verwandten Körpern aufgeben: die Entscheidung ist nicht schwer. Die chemische Anziehung wird durch das Beiwort „chemisch" oder „elektrisch" hinlänglich von der mechanischen Anziehung oder Gravitation unterschieden; und vielleicht möchte sich auch ein Zusammenhang zwischen diesen beiden Anziehungen aufweisen lassen.

oder wie die Mengen, nach welchen sie sich verbinden. Sie stellen indeſs bloſs für die Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Essigsäure und Kohlensäure Tabellen auf, worin zwar Baryterde, Kali, Natron, Kalk, Bittererde, Ammoniak und Alaunerde im Allgemeinen eine Anziehung nach ihrer Verbindungsgröſse zeigen, aber auch in diesen wenigen Reihen mit so vielen Ausnahmen, daſs eine durchgreifende Gesetzmäſsigkeit nicht erkannt werden kann. Für die Schwefelsäure und Kohlensäure gehen Kalk dem Kali, Ammoniak der Bittererde, und für die Salpetersäure, Salzsäure und Essigsäure Kali und Natron der Schwererde vor, und die später gefundene Strontianerde reihet sich eben so wenig nach ihrer Verbindungsgröſse ein. Dehnt man aber die angenommenen Reihen weiter über die andern Säuren aus, so verschwindet aller Schein von Gesetzmäſsigkeit. Sie sind daher auch nachher wieder aufgegeben worden.

Und das war zu erwarten. Denn wenn die chemische Verbindungsgröſse als ein Element der Anziehung auftreten soll, so muſs sie in einem gewissen Grade unabhängig seyn von dem Einfluſs der Kräfte, welche die Differenz der Körper bestimmen, oder mit andern Worten, sie kann sich nur als Anziehung an solchen Körpern zeigen, deren chemische Verschiedenheit so gering ist, daſs die Masse vorwaltet. Aber Baryterde, Ammoniak, Thonerde und die übrigen Erden und Kalien sind zu wenig gleichartig, als daſs sie zusammengenommen eine gleichförmige Reihe darstellen könnten.

Um den Einfluſs der Masse zu finden, muſs man aus dieser Reihe die zunächst gleichartigen

Glieder ausheben und zusammenstellen. Nun sind aber Baryt und Strontianerde, Kalk und Talk, Kali und Natron offenbar drei Paare zunächst ähnlicher Körper, welche in der hier aufgeführten Ordnung wieder gegen einander eine auffallende Analogie zeigen, und ihre chemischen Werthe oder Massen sind folgende:

Baryt	9,500	Kalk	3,500	Kali	6,000
Strontian	6,500	Talk	2,500	Natron	4,000

Ohne das merkwürdige Zahlverhältniſs dieser Massen, sowohl der einzelnen Paare als ihrer analogen Glieder jetzt zu berücksichtigen, sehen wir hier bloſs auf die Folge der Glieder. Die Baryterde geht der Strontianerde, die Kalkerde der Bittererde, das Kali dem Natron an stöchiometrischer Gröſse vor, auch wenn statt jener entschiedenen Zahlen die abweichenden Angaben nach verschiedenen Analysen angenommen werden.

So wie aber die Glieder dieser zusammengehörenden Paare nach ihrer Masse auf einander folgen, so stehen sie auch in ihrer Anziehung für alle Säuren: unter gleichen Umständen wird stets die Strontianerde durch die Baryterde, die Bittererde durch Kalk, das Natron durch Kali ausgeschieden, und zwar in sämmtlichen bekannten Säuren. Hier ist keine einzige Ausnahme.

Selbst ungleiche Umstände oder besondere chemische und physikalische Einwirkungen, wodurch oft die Anziehung gänzlich umgekehrt wird, vermögen nicht die Folge unter diesen zusammengehörenden Gliedern zu ändern. Das Kali, das der Baryterde an chemischer Anziehung für die Schwefelsäure nachsteht, kann durch Erhitzung und Feuch-

tigkeit wohl dahin bestimmt werden, die Barytorde zum Theil auszuscheiden; die Kalkerde, dem Natron an Anziehung für die Salzsäure nachstehend, kann durch ein Uebermaaſs und in sehr tiefer Temperatur das salzsaure Natron zersetzen, aber es ist unmöglich, durch irgend ein Mittel die Strontianerde der Schwererde, das Natron dem Kali, die Bittererde dem Talk in der Anziehung für Säuren vorzusetzen. Unwandelbar ist hier die Anziehung nach der gröſsern Masse bestimmt.

Aber nur innerhalb der Glieder der zusammengehörenden Paare der Kalien und kalischen Erden nicht in deren ganzer Reihe folgt die Anziehung der Masse. Denn die kleinern Massen der Kalk- und Bittererde gehen den gröſsern des Kali und Natron in ihrer Anziehung für die Säuren der cohärenden und feuerbeständigen Metalle Wolfram, Molybdän und Chrom vor, und Kali und Natron scheiden wieder die gröſsern Massen der Baryt- und Strontianerde aus der flüchtigen Salpetersäure und Salzsäure aus, und so bildet die eigenthümliche Reaction jeder einzelnen Säure eine besondere Anziehungsreihe, ohne jedoch die bestimmte Massenordnung zwischen den einzelnen zusammengehörenden Paaren der Kalien und kalischen Erden zu stören.

Da das Lithion die stöchiometrische Zahl 2,250 hat und nach seiner chemischen Natur sich an die Kalien zunächst anschlieſst, so wird dasselbe nach seiner Anziehung für Säuren dem Kali und Natron nachstehen, kann aber den kalischen Erden sowohl vor- als nachstehen. Die kleine Zahl 2,125 weist dem räthselhaften Ammoniak die letzte Stelle unter den Kalien in Hinsicht der Anziehung an.

Betrachten wir die übrigen Erden, die man im Gegensatz zu den kalischen Erden, die saure Reihe der Erden nennen kann, so finden wir sie ebenfalls in drei zunächst zusammengehörende Gliederpaare *) getheilt; denn Thon- und Süſserde, Thorin- und Zirkonerde, Kiesel- und Yttererde schlieſsen sich offenbar zunächst an einander an. Die Grundlagen derselben haben folgende stöchiometrische Werthe:

Glycium	2,250	Thorin	?	Yttrium	4,000
Alumium	1,125	Zirkonium	4,500	Silicium	1,000

und im oxydirten Zustande

Süſserde	3,250	Thorinerde	?	Yttererde	5,000
Thonerde	2,125	Zirkonerde	5,500	Kieselerde	2,000

Sehen wir auch hier ab von den auffallenden Verhältnissen dieser Zahlen, die von einigen Stöchiometern etwas verschieden angenommen werden, so folgen die Erden doch in diesen Verhältnissen nach ihrem stöchiometrischen Werthe, und eben diese Werthe geben auch die Folge ihrer chemi-

*) Daſs hier in der kalischen Reihe gerade sechs Hauptglieder und zwar paarweise vorkommen, ist zwar kein Zufall zu nennen (und wer vermag auch in der Natur wie in der Welt überhaupt den Gedanken eines Zufalls ernstlich zu ertragen?) allein für unsere Untersuchung nicht wesentlich. So viel ist gewiſs: es giebt unter den chemischen Stoffen Grundsätze und Mittelglieder, die in einigen Gegenden der Körperreihen in weitern Abständen stehen, in andern wieder in Zwischenglieder zerfallen, und dadurch einen zusammenhängenden, aber mehr oder weniger fein gegliederten oder ausgearbeiteten Bau darstellen.

schen Anziehung an, allein auch nur innerhalb der Gränzen der zusammengehörenden Paare. Denn die grössern Massen der Zirkonerde und Yttererde stehen der Thonerde immer nach. Dagegen geht die grössere Masse der Süsserde in der Anziehung für alle Säuren, keine ausgenommen, stets der Thonerde voran, und aus den Säuren, welche sich mit Yttererde und Kieselerde zugleich verbinden, wird stets die kleinere Kieselerde von der Yttererde ausgeschieden. Der stöchiometrische Werth der Thorinerde ist nicht bekannt: da sich aber diese Erde zunächst an die Zirkonerde anschliesst und diese aus Säuren fället, so ist zu vermuthen, dass die Zahl der Thorinerde grösser als die der Zirkonerde gefunden werden wird.

Bis so weit ist der Einfluss der Masse auf die chemische Anziehung einleuchtend: gehen wir aber weiter ein in die sogenannte Verwandtschaft der Metalloxyde, der Säuren und endlich der zusammengesetztern Körper, so erscheinen die chemischen Differenzen grösser, die Einwirkungen physischer Kräfte grösser und die Anziehung wird immer verwickelter. Und wenn ich gleich auf dem Anfangs dieses Aufsatzes angedeuteten Wege auch hier mit einigem Glück vorgedrungen zu seyn glaube, so halte ich doch meine darüber angestellten Untersuchungen noch für zu wenig vollendet, als dass ich sie schon jetzt mittheilen dürfte. Ich begnüge mich hier gezeigt zu haben

1. dass die chemische Anziehung der zunächst gleichartigen Kalien und Erden durch die Grösse ihres stöchiometrischen Werths bestimmt wird, und dass

2. diese ohne alle Ausnahme festbestimmte Ordnung überhaupt auf die Gravitation oder Massenanziehung als Grundelement der chemischen Anziehung schliefsen läfst.

Bemerkungen. Ich finde hier Anlafs, mich gegen *Bischof* zu vertheidigen, der mir in seiner Stöchiometrie und in diesem Journale XXIV. 551. vorwirft, bei meiner Berechnung der elastischen Flüssigkeiten *Prout* nicht angeführt zu haben, da doch *Prouts* und meine Bestimmungen meistentheils dieselben seyen. Ich meine, sie mufsten übereinstimmen und finde es nur auffallend, dafs sie nicht sämmtlich und bis auf die äufserste Decimalstelle übereinstimmen, da sie von gleichen und längst vorher bekannten Voraussetzungen ausgegangen sind. *Dalton* nimmt längst an, dafs alle stöchiometrischen Werthe durch den Wasserstoff theilbar sind, ohne jedoch dessen Werth nach vorhandenen Analysen genau zu berechnen. Verbindet man hiermit die nach *Gay-Lussac* ebenfalls bekannten Volumverhältnisse, so kann bei der Bestimmung der Gasarten und Dünste nicht die geringste Differenz Statt finden. Uebrigens habe ich meine Berechnungen nicht erst Oktober 1816. in *Gilberts* Annalen, sondern das Wesentliche derselben, worauf es hier ankommt, schon früher in *Trommsdorffs* Journal 1816. XXV. 2. 1 bis 157., wofür ich sie im Frühjahr 1816. einsandte, bekannt gemacht. Diese 157 Seiten lange Abhandlung mufste vorher auch gedacht, gerechnet und verfafst seyn: diefs im Winter $\frac{1815}{1816}$, also zu einer Zeit, da *Prouts* Berechnungen im Nov. 1815. und Febr. 1816. zu London erschienen sind, die ich

also damals noch nicht kennen konnte. Unser Zusammentreffen zu gleicher Zeit erkläre ich mir daraus, dafs gerade damals von *Gay-Lussac* zahlreiche und merkwürdige Volumbestimmungen in seinen trefflichen Abhandlungen über das Cyanogen und Jodin bekannt wurden, wenigstens beruft sich *Prout* darauf, eben so wie ich. Und so sehr ich *Prouts* verdienstvolle Arbeiten schätze und mich jetzt über unser Zusammentreffen freue, so hatte ich gerade in diesem Falle denselben auch nachher nicht anzuführen, sondern nur *Dalton* und *Gay-Lussac*, indem ich meinen eignen von der Atomistik entfernten Weg ging, und meine Angaben aus einer Vergleichung zahlreicher Analysen ableitete, die daher mit *Prouts* nach der Analogie aufgestellten Angaben nur zum Theil übereinstimmen. Ich verdiene also *Bischofs* Vorwürfe nicht.

Meinen Gedanken über den Zusammenhang der Dichtigkeit der Körper mit ihrem stöchiometrischen Werthe und einiges andere von *Bischof* getadelte, werde ich durch meine fernern Abhandlungen in Verbindung mit meiner ganzen stöchiometrischen Theorie rechtfertigen. Um indefs einem neuen unverdienten Vorwurfe zuvorzukommen, bemerke ich noch, dafs auch Hr. *Frere de Montizon* in den Annales de Chimie et de Physique III. 124. u. VII. 7. die Verhältnisse der spec. Gewichte in den Oxyden und Schwefelverbindungen aufsucht: diefs ist jedoch erst in den Jahren 1816. und 1818. gedruckt, meine ganz ähnlichen Untersuchungen hingegen wurden schon 1815, im ersten Theile meiner chemischen Mefskunst und 1814. in der Hallischen naturforschenden Gesellschaft vorgetragen. Aber ich halte mich defshalb noch keinesweges berechtiget des Hrn. *Frere de Montizon's* Untersuchungen, wegen ihrer Aehnlichkeit mit den meinigen sofort für entnommen von diesen zu erklären. *Meinecke.*

Ueber einige Kautelen bei Scheidung der Talkerde von der Kalkerde.

Vom Dr. DU MENIL.

Als ich vor Kurzem einige Versuche unsrer verdienstvollen Chemiker *Döbbereiner* und *Pfaff* über die Scheidung der Talkerde von der Kalkerde wiederholte, fand ich, daſs um diese mit einiger Schärfe zu bewirken, unwichtig scheinende Umstände beobachtet werden müssen, deren Vernachlässigung ohnfehlbar falsche Resultate liefern. Ich wurde vorzüglich dadurch auf die Erfahrung derselben geleitet, daſs ich Auflösungen derselben anwandte, welche ein Mehrfaches gegen die der Talkerde ausmachten. Folgende Versuche lehren das Nähere darüber; sie sind sämmtlich mit möglichster Genauigkeit ausgeführt, auch wurden stets gleiche Umstände dabei beobachtet; wovon ich vorzüglich das Ausspühlen der Filter mit gleich vielem Wasser; das anhaltende Trocknen derselben in einem gleichen Wärmegrad mit und ohne ihren Inhalt erwähne.

a) Eine concentrirte und neutrale Auflösung von 15 Gran weiſsen Kalkspaths und 5 Gran reiner kohlensaurer Talkerde in Salzsäure, wurde mit 3 Un-

sen Wassers verdünnt; hierauf mit kleesaurem Ammoniak zersetzt. Das Präcipitat wog genau 25 Gran *). Aus dem Filtrate konnte man nur ein unbedeutendes Quantum kohlensaurer Talkerde scheiden, welches für dießsmal nicht gewogen wurde.

b) Obige Menge des Kalkspaths für sich allein mit kleesaurem Ammoniak gefällt, gab 22 Gr. kleesaurer Kalkerde.

Ersterer Niederschlag, welcher, wie man unten sehen wird, 2,50 mehr beträgt, als der durch kleesaures Kali in reiner Kalkerdenauflösung gewonnene; hat diesen Zuwachs durch salzsaures Talkerden-Ammoniak (oder wenn man lieber will durch salzsaure Ammoniak-Talkerde) erhalten, denn reines Kali mit demselben gerieben, läſst einen starken Ammoniakgeruch erkennen.

Das Präcipitat von b erlaubt die Vermuthung, daſs weil 0,50 nac heben erwähntem Citate an demselben fehlt, in der entstandenen Ammoniakauflösung ein geringer Antheil Kalkerde, ein Doppelsalz bildend, übergegangen sey.

c) Eine gleiche Quantität der aufgelösten kohlensauren Erden wie in a, boten mit kleesaurem Kali 25,50 kleesaurer Kalkerde dar. Aus der abfiltrirten 5 Unzen haltigen Flüssigkeit konnte man bis an 212° F. erhitzt, nur 1,75 Gran kohlensaurer Talkerde scheiden.

d) Kleesaures Kali bewirkte in einer 15 Gran haltigen Auflösung des salzsauren Kalkspaths allein,

*) Diese Quantität fand ich bei einem wiederholten Versuch abermals.

22,75, ein andermal 22,50 Gr. kleesauren Kalkerde-Niederschlags.

Aus diesen Versuchen ist der Schluſs zu ziehen, daſs die Kleesäure auch Talkerde mit niedergerissen habe (= 00,444), ferner ist die geringe Menge der erhaltenen kohlensauren Talkerde dadurch zum Theil erklärbar. Weiter unten wird man sehen (Vers. e und f), daſs auf diesem Wege auch nicht mehr davon gewonnen werden konnte.

e) Da ich diesem zufolge nicht zweifeln durfte, daſs kleesaures Ammoniak zur Scheidung der Talkerde von der Kalkerde aus doppeltem Grunde nicht anwendbar sey, daſs zweitens selbst kleesaures Kali einen Theil der Talkerde mit fortführen könne *), so blieb mir zu untersuchen übrig, welcher Einfluſs die Verminderung der kohlensauren Talkerde verursacht haben mögte, um alle Hindernisse bei einer künftigen Zergliederung talkerdehaltiger Körper wo möglich aus dem Wege zu räumen.

Weil die Präcipitation der Talkerde selten in einer sehr geringen Quantität des Auflösungsmittels vorgenommen wird, und das 3 bis 4malige Tränken des Filters beim Aussüſsen an 3 Unzen Was-

---

*) Diese Fällung, gleichsam durch Anneigung, ist um so einleuchtender, da unter gewisser Behandlung die Kleesäure mit der Talkerde eine fast unauflösliche Verbindung eingeht (m. s. *Klapr.* und *Wolfs* chem. Lexicon u. d. Art. kleesaure Talkerde) und selbige zum Theil aus einer concentrirten schwefelsauren Auflösung eine feste Rinde am Boden der Gefäſse erzeugend, präcipitirt werden kann. Kleesaures Ammoniak bildet hier einen häufigeren und mehr lockeren Niederschlag, welcher Ammoniak enthält.

zu erfordern kann, so war mein Erstes, den Grad der Auflöslichkeit der kohlensauren Talkerde auszumitteln; hiezu bediente ich mich, wie bei allen angeführten Versuchen, einer kohlensauren Talkerde, welche auf ihre Reinheit genau geprüft war. Zwanzig Gran derselben wurden mit sechs Unzen Wassers eine halbe Stunde lang in einem blanken 16 Unzen haltigen silbernen Kessel mit Ersetzung des Verdampften, gekocht. Nach behutsamem Abspühlen, so dafs kein sichtbares Atom der Erde dem Kessel mehr anhing, ergab es sich, dafs 5 Unzen Wasser 2,50 Gr. kohlensaurer Talkerde aufgenommen hatten. Diefs stimmt mit der Angabe älterer Chemiker, dafs Wasser $\frac{1}{1000}$ kohlensaure Talkerde auflöse überein *). Die filtrirte wasserhelle Flüssigkeit bedeckte, so wie sie sich im Kochen verminderte, die innere Fläche des Kessels mit einem weifsen Ueberzug, auch sammelten sich, als sie bis auf ein Achtel zurückgebracht war, häufige leichte Flocken in derselben. Durch diese Erfahrung ward mir der in c erlittene Verlust bis auf einen geringen Unterschied nicht mehr räthselhaft.

f) Jetzt war nun noch zu ersehn, ob die im Fällen entstehenden Neutralsalze, eine Verminderung der kohlensauren Talkerde verursachen kön-

---

*) Was also nach dem Einkochen eines Mineralwassers bis zur Hälfte, Filtriren, wieder Abdampfen und Auflösen des Rückstandes in wenigem Wasser, zurückbleibt, wie es bei manchem der Fall ist, mögte wohl nicht immer für Gyps und kohlensaure Kalkerde, die nach *Vogel* ja ebenfalls auflöslich ist, zu achten seyn, sondern kann auch kohlensaure Talkerde enthalten.

nen, indem sie vielleicht einen geringen Antheil der Talkerde in ihre Mischung nehmen. 200 Gran kohlensauren Natrons wurde deſshalb so genau als möglich mit Salzsäure, jedoch mit kleinem Vorwalt ersteren, gesättigt, hierauf durch Essigsäure schwach übersäuert, das Ganze im Silberkessel bis zur Trockne abgeraucht, der Rückstand erhitzt, wieder aufgelöst und filtrirt. Die Auflösung war vollkommen neutral und wog vier Unzen. Mit zwanzig Gran kohlensaurer Talkerde unter Ersetzung des Verdampften gekocht, fand sichs, daſs sie mit Inbegriff zweier Unzen Wassers, welche zum Aussüſsen dienten, 4 Gr. gedachter kohlensaurer Erde aufgelöst hätte, denn der Inhalt des Filters wog nur 16 Gran. Es ist also nicht zweifelhaft, daſs auch die bei der Fällung erzeugten Salze das Ihrige zu dem Fehlenden des kohlensauren Talkerde-Präcipitats beitragen.

g) Um nach diesen Erfahrungen die kleinsten Antheile der kohlensauren Talkerde in einer Flüssigkeit aufzufinden, ist es erstens nothwendig, die Fällung derselben in der möglichst geringen Menge Wassers vorzunehmen, und nicht viel davon beim Aussüſsen zu gebrauchen. Mit dieser Vorsicht und weil ich das Präcipitat sammt der Flüssigkeit bis zur Trockne abrauchte, wieder auflöste und filtrirte, erhielt ich bei Anwendung einer halben Unze zur Auflösung und zwei Unzen zur Auslaugung gebrauchten Wassers von 5 Gran in Salzsäure aufgelöster kohlensaurer Talkerde 3,75 Gr. oder so viel weniger, als die Flüssigkeit von dieser Substanz aufzunehmen im Stande ist: zweitens, daſs man den Gebrauch des kleesauren Kalis oder Natrons

einschränke, weil die Mitfällung der Talkerde in einem geraden Verhältniſs mit der Menge der erzeugten kleesauren Kalkerde vor sich zu gehen scheint.

Diesen Ansichten gemäſs, zweifelte ich nicht, daſs wenn die Kalkerde erst mit schwefelsaurem Natron als Gyps, und die als solcher aufgelöst gebliebene, nachher durch kleesaures Kali geschieden würde *), die Talkerde, der geringen Menge der erzeugten kleesauren Kalkerde wegen, und weil ein leicht auflösliches Salz entsteht, bis auf ein Minimum in Auflösung bleiben und unter zweckmäſsiger Behandlung fast gänzlich getrennt werden könne.

h) Ich zersetzte daher die mehrerwähnte 15 Gr. Kalkspath und 5 Gran kohlensaure Talkerde haltende salzsaure Auflösung heiſs mit schwefelsaurem Natron, schlug hierauf die im aufgelösten Gyps vorhandene Kalkerde mit kleesaurem Kali nieder, und bekam aus der abfiltrirten in die Enge gebrachten Flüssigkeit 5,25 kohlensaurer Talkerde; da diese mit eben der wie bei g gebrauchten Menge Wassers ausgesüſst war, so darf ich nur 0,5 Verlust an kohlensaurer Talkerde rechnen, welche mehrentheils in den unauflöslichen Präcipitaten mit fortgerissen, oder in die Mischung des erzeugten salzsauren Neutralsalzes übergegangen ist.

---

*) Was der älteren Methode den Gyps durch nochmalige Concentration der Flüssigkeit abzuscheiden deſshalb vorzuziehen ist, weil derselbe in 4 bis 500 Theilen Wasser übergeht, daher ein Gran etc. davon beim Aussüſsen leicht mit fortgeführt werden kann.

Aus der Quantität, nicht nur des gebrauchten Aussüfsewassers, wie des entstandenen aufgelösten Neutralsalzes, sondern auch aus dem kleesauren Präcipitate wäre also, wenn bei gefundener Talkerde (und man sonst genau operirt hat) ein Verlust an dem Ganzen der Mischungstheile vorhanden, und jene Erde als kohlensaure gefällt ist, das Fehlende zu schätzen; ja es kann sich ereignen, dafs wenn nicht grofse Aufmerksamkeit auf obige Umstände angewandt wird, Minima von Talkerde ganz unentdeckt bleiben.

Ueber
die Absonderung und den gespaltnen Bruch,

von
Leopold GMELIN,
Prof. zu Heidelberg.

Folgende Zweifel über die in den meisten und vorzüglichsten mineralogischen Schriften, und namentlich in *Hoffmanns* Handbuch der Mineralogie angenommene Bestimmung und Eintheilung der Absonderung und des gespaltnen Bruchs, so wie einen Versuch, diesen Theil der mineralogischen Terminologie etwas zu vereinfachen, lege ich der Beurtheilung der Mineralogen vor:

Nach *Hoffmanns* Handbuch Bd. 1. S. 232. stellt das Innerste der Fossilien *beim gespaltnen Bruche* kein Continuum dar, sondern es zeigt eine Menge kleiner linien- und flächenähnlicher Theile, aus denen das Ganze zusammengehäuft ist, und in welchem nur 1—2 Dimensionen deutlich bemerkbar sind.

Bei der Absonderung sind ebendas. S. 250. die Fossilien schon auf ihrer Lagerstätte von der Natur in verschiedene grofse Stücke abgetheilt, deren Begränzungen sich deutlich erkennen lassen, die aber noch genau aneinander schliefsen, bald mehr, bald weniger fest mit einander verbunden sind, und

so ein Ganzes constituiren. — Die durch die Trennung nach den von der Absonderung bezeichneten Gränzen erhaltenen *abgesonderten Stücke* unterscheiden sich dadurch von den durch die Trennung nach den vom gespaltnen Bruche bezeichneten Gränzen erhaltenen *abgesonderten Theilen*, dafs bei ersteren alle 3 Dimensionen deutlich bemerkbar sind, bei den abgesonderten Theilen nur 1 bis 2.

Die Absonderung ist nach *Hoffmann* schalig und plattenförmig, stänglich und säulenförmig, und körnig und massig. Der gespaltne Bruch ist fasrig, strahlig, blättrig und schiefrig.

Hoffmann setzt, dem Angeführten zufolge, den Hauptunterschied zwischen Absonderung und gespaltenen Bruch in die verschiednen Stücke der Dimensionen der abgesonderten Stücke und der abgesonderten Theile, wobei noch übersehen ist, dafs aus Fossilien, welche mehr als 2 Blätterdurchgänge haben, abgesonderte Theile erhalten werden, bei welchen alle 3 Dimensionen nicht bemerklich sind. Dagegen übergeht *Hoffmann* nicht nur die besondere Eigenthümlichkeit des blättrigen Bruchs, dafs dieselbe dem Auge vor Anwendung einer mechanischen Gewalt nicht sichtbar ist, sondern läugnet sie noch dadurch gleichsam ab, dafs er behauptet, beim gespaltnen Bruche stelle das Innerste der Fossilien kein Continuum dar, sondern zeige eine Menge kleiner linien- und flächenähnlicher Theile. Freilich ist nur der blättrige Bruch unsichtbar, und wenn mit diesem der fasrige, strahlige und schiefrige vereinigt werden soll, so läfst sich die Unsichtbarkeit der leichtern Trennbarkeit nach gewissen Richtungen nicht als Kennzeichen des gespalnen Bruchs aufführen.

Aber eben diese Verschiedenheit des blättrigen Bruchs von den übrigen Arten des gespaltenen Bruchs muſs dahin leiten, beide Verhältnisse der Mineralien gänzlich zu trennen, und die letzteren zum Theil mit der Absonderung zu vereinigen. Die Eigenthümlichkeit des blättrigen Bruchs liegt darin, daſs er dem Auge nicht bemerkbar ist, daſs er zum innern Bau der Krystalle gehört, und daſs daher eine Trennung nach den Richtungen des blättrigen Bruchs ein Krystallindividuum in einzelne Stücke trennt. Diese Besonderheiten sind mit einander gegeben, und man kann noch hinzufügen, daſs beim blättrigen Bruche, Unregelmäſsigkeiten abgerechnet, die Trennung immer nach geraden Flächen Statt findet.

Dem schiefrigen, fasrigen und strahligen, und dem von einigen Mineralogen angenommenen schuppigen Bruche fehlen entweder die angegebnen Merkmale, oder es ist in ihnen blättriger Bruch mit einem Absonderungsverhältniſs vereinigt.

Beim *schiefrigen Bruche* ist oft nicht einmal etwas Krystallinisches vorhanden (Stinkschiefer) und hier sind zugleich die durch Trennung erhaltenen Stücke sehr dick, so wie die Stellen, wo sich das Fossil trennen läſst, leicht vom Auge erkannt werden; ein solcher schiefriger Bruch fällt daher ganz mit der schaligen und plattenförmigen Absonderung zusammen. Je krystallinischer freilich das Fossil ist, welches schiefrigen Bruch zeigt, desto mehr ist diese dem blättrigen Bruche ähnlich, und geht in ihn über. So liefert z. B. der Dachschiefer nicht nur sehr dünne Stücke, sondern ich fand auch, daſs, wenn man ihn an einer Seite schleift, welche

einen rechten Winkel mit dem schiefrigen Bruche macht, man selbst nicht mit einer Linse Linien bemerken kann, welche eine schiefrige Absonderung verriethen. Möge auch die Undurchsichtigkeit und die schwarze Feile des Minerals atwas zur Unsichtbarkeit des schiefrigen Bruchs beitragen, so ist hier doch nicht der Uebergang der schaligen oder schiefrigen Absonderung in den blättrigen Bruch zu erkennen, so wie die Lager des Thon- und vorzüglich des Dachschiefers als unvollkommene krystallinische Massen anzusehen sind.

Der fasrige Bruch ist zwar in den meisten Fällen, wo er nämlich nicht organischen Ursprungs ist, krystallinicher Art, doch hat man in jeder einzelnen Faser einen besondern Krystall mit vorschlagender Längendimension zu suchen, und der fasrige Bruch geht daher nicht in das Innere eines Krystalls, sondern trennt nur die einzelnen Krystalle von einander. Beim stänglichen Kalkspath erkennt man noch deutlich die einzelnen Krystalle, welche endlich beim Faserkalk als dünne Linien erscheinen; aber sogar bei letzterm entdeckt man noch bisweilen die gegen die Längenaxe unter einem schiefen Winkel geneigten Blätterdurchgänge. Das Fasrige unterscheidet sich vom Stänglichen blofs durch die geringe Breiten- und Dickendimension der abgesonderten Theile. Beim Fasrigen, so wie beim Stänglichen offenbart sich die Trennung deutlich dem Auge, z. B. beim geschliffenen Asbest, Fasergyps, Faserkalk.

Das *Strahlige* ist eine Verbindung der stänglichen Absonderung mit blättrigem Bruche, welche mit der Längenaxe der abgesonderten Stücke paral-

lel läuft. So findet sich dieses deutlich beim Strahlstein und Cyanit, minder deutlich beim Graubraunsteinerz und Grauspiefsglanzerz. Die *Hoffmannische* Definition des strahligen Bruchs, dafs bei den durch denselben erhaltenen abgesonderten Theilen die Dickendimension unbemerklich sey, pafst nicht wohl für die Strahlen des Graubraunstein- und Grauspiefsglanzerzes, bei denen auch die Dickendimension sehr bemerklich und die Breitendimention ungefähr gleich ist.

Der *schuppige Bruch*, welcher von den meisten Mineralogen angenommen wird, ist von dreierlei Natur: der schuppige Bruch des salinischen Marmors, des Bleiglanzes u. s. w. ist offenbar eine Verbindung der körnigen Absonderung mit blättrigem Gefüge. — Der schuppige Bruch des Eisenglanzes und des Graphits zeigt weder körnige Absonderung, noch ist dabei blättriger Bruch bemerklich, sondern dieses Verhältnifs des Eisenglanzes und Graphits ist als eine sehr dünne und abgebrochne schalige Absonderung anzusehen, dadurch hervorgebracht, dafs diese Fossilien aus feinen tafelförmigen Krystallen, welche sich mit ihren breiten Flächen vereinigt haben, zusammengefügt sind. Hiervon wieder ein wenig verschieden ist das Schuppige oder Schaumige des Eisenrams und des schaumigen Gypses, weil bei diesem Absonderungsverhältnisse die kleinen tafelförmigen Krystalle, aus denen das Fossil besteht, nicht blofs mit den breiten Flächen, sondern bald so, bald so vereinigt sind.

Wollte man nach den hier aufgestellten Grundsätzen die Bestimmung des dichten und gespaltnen Bruchs und die Absonderung, so wie die Einthei-

lung der beiden letztern Verhältnisse vornehmen, so würde folgender Weg einzuschlagen seyn:

A. *Dichter Bruch.*

Die Trennung eines Fossils an einem Orte, wo dem Auge zuvor keine Abtheilung bemerkbar ist, und nach einer Richtung, nach welcher die Trennung nicht leichter erfolgt, als nach jeder andern. Die durch den dichten Bruch erhaltenen Stücke sind die *Bruchstücke.*

B. *Gespaltner Bruch, blättriger Bruch, Spaltung.*

Die Trennung (nach geraden Flächen) eines (krystallisirten) Fossils an einem Orte, wo das Auge vorher keine Abtheilung bemerkt, und nach einer Richtung, nach welcher sich das Fossil leichter trennbar zeigt, als nach den meisten übrigen. Die durch den blättrigen Bruch erhaltenen Stücke sind die *Spaltungsstücke.*

Dieser blättrige Bruch wird eingetheilt, je nach der Zahl der Richtungen, nach welchem er sich zeigt, je nach seiner Deutlichkeit, und je nachdem er gerade oder krumm ist.

C. *Absonderung.*

Die Trennung eines Fossils an einer Stelle, an welcher das Auge schon zuvor eine Abtheilung gewahr wird; (diese Abtheilung gebe sich dem Auge durch eine dazwischen gelagerte Luftschicht *) —

*) Wofern sich im Kalkspath, Flusspath u. s. w. natürlich eine Spalte nach dem Blätterdurchgange vorfände, wie diese durch Stofs häufig gebildet wird, so würde diese Spalte als eine Absonderung angesehen werden müssen. *Gm.*

Basalt, mancher Schiefer; Amianth — oder durch verschiedene Farbe und Durchsichtigkeit — Amethyst, — oder durch verschiedene innere Struktur — stänglicher Kalkspath, — zu erkennen. (Kein abgesondertes Fossil kann vollkommen durchsichtig seyn; ist höchstens halbdurchsichtig, weil es dem Lichte wegen Zwischenlagerung von Luft, wegen abwechselndem Blätterdurchgange u. s. w. kein gleichförmiges Medium darbietet.)

1. Alle 3 Dimensionen der abgesonderten Stücke sind ziemlich gleich. a. *Massige*; — b. *körnige* Absonderung.

2. 2 Dimensionen walten vor.

a. *Plattenförmig*. — b. *Schalig*, worunter *Hoffmanns* Schalig und Schiefrig zugleich verstanden ist, jedoch mit der oben erörterten Bemerkung, dafs das Schiefrige bei mehr krystallinischen Fossilien den Uebergang in den blättrigen Bruch macht. — c. *Schuppig*. Das fein- und abgebrochen Schalige des Eisenglanzes und Graphits. — d. *Schaumig*, wo die sehr kleinen und feinen Blättchen unregelmäfsig zusammengehäuft sind. Schaumiger Gyps; Eisenrahm.

3. 1 Dimension waltet vor.

a. *Säulenförmig*. — b. *Stänglich*. — c. *Fasrig*. Diese 3 Verhältnisse sind blofs durch die Dicke und Breite der abgesonderten Stücke unterschieden.

Als Verbindungen eines Absonderungsverhältnisses mit dem blättrigen Bruche wären endlich noch aufzuführen:

1. Das *Körnigblättrige*, d. h. der schuppige Bruch des salinischen Marmors, Bleiglanzes u. s. w.

2. Das *Strahlige*, worunter stängliche und zwar häufig plattstängliche Absonderung verstanden wird, welche so mit dem blättrigen Bruche verbunden ist, daſs letztere mit der Längenaxe der abgesonderten Stücke parallel läuft.

Daſs noch einige andere Verbindungen des blättrigen Bruchs mit einem Absonderungsverhältnisse aufgeführt werden können, ist leicht einzusehen. So unterscheidet sich das blättrigstängliche des stänglichen Kalkspaths am Strahligen durch die verschiedne Richtung der Blätterdurchgänge; so zeigen manche Fossilien von fasriger Absonderung, wie der Fasergyps, mit der Längenaxe der Fasern parallellaufende Blätterdurchgänge; so läuft beim gerad- und krummschaligen Schwerspath mit der Absonderung ein Blätterdurchgang parallel u. s. w. doch wäre es wohl überflüssig, allen diesen Complicationen eigne Namen zu geben, da man mit kurzgefaſsten Umschreibungen ausweicht; man könnte nämlich den strahligen Cyanit plattstänglich-längsblättrig, — den stänglichen Kalkspath stänglich-queerblättrig, — den Fasergyps fasrig-längsblättrig, — den Faserkalk fasrig-queerblättrig und den schaligen Schwerspath schalig-längsblättrig nennen.

Mineralanalysen

von

BERZELIUS.

Aus dem Nouveau système de Minéralogie, Paris 1819. ausgezogen von *J. L. Georg Meinecke.*

1. Analyse des Wavellits *).

Zweihundert Theile feingepulverter Wavellit wurden mit 150 Th. fein zerriebenen Bergkrystall und mit 600 Th. kohlensäuerlichem Natron gemengt und

*) Vergl. dieses Journal XVIII. 288. u. XXIV. 121. Schon am ersten Orte vermuthet *Fuchs* in dem Wavellit Phosphorsäure; und bestimmt das Fossil darauf am zweiten Orte durch eine Analyse als phosphorsaures Thonhydrat und als identisch mit dem vorhin von ihm analysirten (und benannten) *Lasionit.* Diess scheint *Berzelius* noch nicht bekannt gewesen zu seyn. *Davy* erklärte das von *Wavell* zu Barnstapel in Devonshire entdeckte Fossil für blosses Thonhydrat mit mehrern ausserwesentlichen Bestandtheilen, worunter auch eine Spur von Flussäure, und nannte es daher Hydrargilit (eine auch übrigens unpassende griechisch-lateinische Benennung, weil sie verleitet an Quecksilber zu denken). Damit stimmten die Analysen von *Klaproth, Gregor* und *John* überein. *B.* giebt es nun bestimmt an als eine Verbindung von Thonphosphat mit etwas Thonfluat (woher dieser Wavellit? ist nicht angegeben). Doch scheint die Flussäure nicht allen Wavelliten wesentlich anzugehö-

eine halbe Stunde dem Rothglühen ausgesetzt. Die geschmolzene Masse wurde dann vier und zwanzig Stunden lang in Wasser digerirt, bis alle auflöslichen Theile ausgezogen waren. Die Auflösung, welche phosphorsaures Natron mit Ueberschufs an Natron und ein wenig Kieselerde enthielt, wurde dann mit kohlensaurem Ammoniak versetzt und durch Abdunstung eingemengt, worauf sich der gröfste Theil der Kieselerde niederschlug. Dann filtrirt, gesättigt mit Salzsäure, und nach Abdunstung der Kohlensäure wieder übersättigt mit ätzendem Ammoniak setzte die Auflösung noch etwas Kieselerde ab, worauf endlich noch so lange salzsaurer Kalk zugesetzt wurde, als noch ein Niederschlag erfolgte. Dieser war basischer phosphorsaurer Kalk, an Gewicht 156,25 Theile. Man löste ihn in Salzsäure auf, setzte dazu Schwefelsäure im Uebermaafs, und dunstete die Auflösung so lange ab, bis die sauren Dünste nicht mehr ein darüber gehaltenes Stück angriffen. Dann weichte man die Masse in Alkohol auf, wobei 205,5 Th. Gyps unaufgelöst zurückblieben, aber sowohl die Phosphorsäure als auch das Uebermaafs an Schwefelsäure aufgenommen wurde. Diese beiden Säuren zu entfernen, setzte man dann zuerst salzsauren Baryt zu, welcher die Schwefelsäure niederschlug, und darauf ätzendes Ammoniak, womit sich die Phosphor-

---

ren, indem sie sonst dem genauen Analytiker *Fuchs*, der danach suchte, nicht entgangen seyn würde; und dafür spricht auch das oryctognostische Verhalten: denn es ist offenbar unter den fossilen Phosphorsalzen der Wavellit das, was der Aluminit unter den Schwefelsalzen. *Mke.*

säure ausschied. Der dadurch erhaltene basische phosphorsaure Baryt betrug 245,8 Th. und entspricht 66,8 Th. Phosphorsäure. Aber die Menge des gebildeten schwefelsauren Kalks zeigt 70,91 Säure an, welche in dem Phosphorkalksalze mit flussaurem Kalk enthalten war: zieht man also 66,8 Phosphorsäure davon ab, so bleibt 4,11 für die Flussäure.

Der unaufgelöste Antheil des geschmolzenen Wavellits, zugleich mit dem durch kohlensaures Ammoniak gefällten Niederschlage, nach der für Kieselfossilien gewöhnlichen Methode behandelt, gab 70,70 Thonerde, 2,5 Eisen- und Manganoxyd, und 1 Kalkerde.

Noch ein anderer Versuch zeigte für den Wavellit einen Gehalt von 26,8 Proc. Wasser an.

Die Analyse hat also gegeben in 100 Theilen:

Thonerde	35,35
Phosphorsäure	33,40
Flussäure	2,06
Kalkerde	0,50
Eisen- und Manganoxyd	1,25
Wasser	26,80
	99,36 *).

2. Analyse des sogenannten Bleigummi.

Zu Huelgoat findet sich in geringer Menge ein Mineral, *Bleigummi* genannt nach seiner Aehnlich-

*) Womit die Analysen des Lasionits und Wavellits von *Fuchs* a. a. O. übereinstimmen, bis auf die Nebenbestandtheile. *Mke.*

keit mit Gummi und für ein Gemisch von Thonhydrat mit Bleioxyd gehalten. Durch *Gillet de Laumonts* Mittheilung wurde ich in Stand gesetzt diesen sonderbaren Mineralkörper näher zu untersuchen, und fand, daſs das Bleigummi ein Bleialuminat (Thonblei) ist, verbunden mit Wasser und mit einer kleinen Menge beiden Grundlagen angehöriger schwefliger Säure. Es schlieſst sich also an die Familie des Bleis an.

Der Gang der Analyse war folgender:

Ich erhitzte den Stein in einem kleinen zum Auffangen des Wassers geschickten Apparate. Das Wasser lieſs ich durch Aetzkali aufnehmen, um die zugleich sich entwickelnde schweflige Säure nicht zu verlieren. Dann wurde das Kali mit Salpetersalzsäure behandelt und die dadurch gebildete Schwefelsäure vermittelst salzsauren Baryt abgeschieden.

Der entwässerte Stein wurde nun mit concentrirter Salzsäure digerirt in einem verstopften Fläschchen. Darauf Alkohol zugesetzt und filtrirt. Auf dem Filter blieb salzsaures Blei, und die alkoholische Auflösung enthielt salzsauren Thon. Nachdem der Alkohol abgedunstet, trübte Schwefelsäure die Flüssigkeit nicht mehr, ein Beweis, daſs alles Bleioxyd abgeschieden worden. Die Thonerde wurde nun durch Ammoniak gefället. Die Menge des Bleioxyds lieſs sich aus dem erhaltenen Gewicht des salzsauren Bleis bestimmen. Letzteres war völlig auflöslich in Wasser und lieſs nur etwas weniges Kieselerde zurück. Nachdem die Auflösung durch schwefelsaures Natron gefället worden, trübte sie sich nicht mehr beim Zusatze von Kali: sie enthielt also bloſs salzsaures Blei.

Die Analyse gab in 100 Theilen:

Bleioxyd	40,14
Thonerde	37,60
Wasser	18,80
Schweflige Säure	0,20
Kalk, Eisen- und Manganoxyd	1,80
Kiesel	0,60
	98,54.

Der Sauerstoffgehalt des Bleioxyds ist 2,878; der des Thons 17,181; nun verbindet sich aber in dem Spinell wie in dem Gahnit die Thonerde mit einer Menge Grundlage, deren Sauerstoffgehalt $\frac{1}{6}$ der Erde ist: aber $2,878 \times 6 = 17,268$. Das Wasser enthält nur 16,71 Oxygen, indem hier die schweflige *Säure* einen Theil desselben entzogen zu haben scheint.

3. Analyse des weifsen Schwefelkieses (pyrite blanche *).

Bekannt ist der weifse Schwefelkies, der an Grundgestalt und Farbe sehr abweicht von dem ge-

*) Unter der Benennung Fer sulfuré blanc unterscheidet *Hauy* alle diejenigen Schwefelkiese, welche *Werner* als Speer- und Kammkies und zum Theil als Strahl- und Leberkies bestimmte. Dieses weifse Schwefeleisen ist unter den Schwefelkiesen eben so räthselhaft, als der Arragonit unter den kohlensauren Kalkarten. Denn bei völlig gleichem chemischen Gehalte mit dem gemeinen Schwefelkies (beide sind höchstgeschwefeltes Eisen) hat das weifse Schwefeleisen ein so ausgezeichnetes Krystallisationssystem, dafs es sich auf den Würfel, die Grundgestalt des gemeinen Schwefelkieses,

meinen gelben Schwefelkiese. Wenn dieser Kies nicht regelmäſsig krystallisirt ist, so überzieht er

---

nicht füglich reduciren läſst: *Haüy* nimmt als solche ein Rhomboëder an. Dann kömmt noch auſser seiner stahlgrauen Farbe und den übrigen specifischen Kennzeichen, die indeſs, wenn gleich weniger deutlich, auch bei einigen gemeinen Schwefelkiesen vorkommen, seine Verwitterbarkeit oder sein leichtes Zerfallen zu Salz, und seine scheinbar unbedeutende und wenig beachtete aber wirklich ausgezeichnete Eigenschaft, daſs er schon beim Reiben einen starken Schwefelgeruch verbreitet, wodurch eben sowohl, wie durch sein Verwittern eine weniger innige Verbindung mit dem Schwefel angezeigt wird. Um nun seine groſse Differenz sich zu erklären; vermuthet *Werner* darin Arsenik: den hat man aber bis jetzt nicht angetroffen. *Berzelius* findet nun darin auſser den Bestandtheilen des gemeinen Schwefelkieses etwas Mangan und Kiesel. Wenn diese äuſserst geringen Nebenbestandtheile, die auch in andern Schwefelkiesen zuweilen gefunden worden, eine völlige Umwälzung des Krystallsystems begründen sollen, so müssen sie wenigstens in allen weiſsen Schwefelkiesen gefunden werden, was nun noch zu erwarten steht. Aber soll denn bloſs die Menge der Bestandtheile und nicht auch ihre Constitution oder Anordnung in Betracht kommen? Nun führt aber schon sein leichtes Zerfallen und sein freier Schwefelgeruch deutlich darauf, daſs hier der Schwefel nicht auf gleiche Weise, wie im Schwefelkiese, an das Eisen gebunden ist. Wie, wenn sich hier die dem Eisenoxyd analoge Schwefelungsstufe, die in der Natur fehlt, aber mehrern Schwefeleisensalzen zum Grunde liegt, fände in Verbindung oder durchdrungen mit einem neuen Antheile Schwefel, wodurch der weiſse Schwefelkies dem höchstgeschwefelten Eisen an letztem Gehalt gleich, aber doch immer chemisch unähnlich erscheint?

sich mit einer Efflorescenz von Vitriol und zerfällt dazu am Ende gänzlich. Diese Erscheinung ist wohl einer Beimengung von Magnetkies zuzuschreiben. Ich hatte Gelegenheit einige von *Hauy* selbst erhaltene Krystalle zu untersuchen, die sich in ihrer Zusammensetzung fast ganz wie gelber Schwefelkies verhielten.

Ich löste 100 Theile des weissen Schwefelkieses in Königswasser auf und fällte die Auflösung durch Aetzammoniak in Uebermaaſs. Die ammoniakalische Flüssigkeit wurde dann durch Salzsäure neutralisirt und darauf mit salzsaurem Baryt niedergeschlagen: dadurch erhielt ich 66,15 Th. Eisenoxyd, welche 1,00 Manganoxyd enthielten, und 86,75 schwefelsauren Baryt. Unaufgelöst waren geblieben 0,8 Th. Kiesel. Dieſs beträgt für 100 Th.

Eisen	45,07
Mangan	0,70
Schwefel	53,35
Kieselerde . . .	0,80
	99,92.

Dann ist seine Neigung zur Vitriolisirung und sein freier Schwefelgeruch erklärt. Es ist dann ein metamorphosirter Schwefelkies ohne Verlust oder Zutritt anderer Bestandtheile, die aber auf seine Umwandlung eingewirkt haben mögen. Und wie die Grundgestalt des gemeinen Schwefelkieses, der Würfel, durch die Grundgestalt des Schwefels das verschobene Octaëder, zu dem Rhomboëder des weissen Schwefelkieses verschoben werden konnte durch gegenseitige Reaction, lieſse sich auch wohl begreifen und krystallogenetisch deduciren, sobald man nur nicht in den Grundgestalten der Körper bloſs leidende stereometrische Figurationen oder mechanische Compositionen erblickt.

Vollkommen übereinstimmend mit den Bestandtheilen des gelben Schwefelkieses, der im reinen Zustande aus 45,74 Eisen und 54,26 Schwefel zusammengesetzt ist.

Behandelt mit concentrirter Salzsäure gab der weifse Schwefelkies keine Spar von Schwefelwasserstoffgas; es färbte sich blofs anfangs die Säure etwas gelb durch eine kleine Menge Eisenoxyd, wovon eine Spur fast in allen Mineralien vorkommt.

Es ist der weifse Schwefelkies als eine besondere Art in meinem Mineralsystem aufgestellt, wegen seiner abweichenden äufsern Kennzeichen; doch habe ich mir vorgenommen, ihn noch genauer zu studiren und besonders das, was an ihm efflorescirt, so wie auch das Salz, was daraus sich bildet, und den Antheil, welcher der Zersetzung widersteht.

4. Analyse des eisenhaltigen Phosphormangansalzes *) (Manganèse phosphaté ferrifère Hy.) von Limoges.

Ich löste das Mineral in Salzsäure auf, und fällete die Auflösung durch ein Uebermaafs von

*) *Werners* Eisenpecherz, *Karstens* Phosphormangan, *Hausmanns* Triplit, und wohl zu unterscheiden von dem Eisenpecherze (höchst basischem schwefelsaurem Eisenoxydhydrat) einiger Mineralogen, was bei *Werner* der Eisensinter, bei *Hausmann* der Pittizit, und bei *Hauy* Fer oxydé résinite ist; so wie auch von dem Limonit *Hsm.* oder Phosphoreisen *Mohs*, worin ebenfalls neben Eisenoxyd Phosphorsäure und Mangan vorkommt, doch in geringer Menge. Da indefs das bessere Verfahren, Mangan von Eisen zu trennen, noch neu ist, und die

Schwefelwasserstoff-Ammoniak, womit ich den Niederschlag einige Zeit digeriren liefs, um jede darin noch etwa befindliche Spur des basischen Phosphorsalzes zu zersetzen. Die Mischung wurde dann filtrirt, und das Präcipitat gewaschen mit durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak geschärftem Wasser. Diese Vorsicht war nöthig, weil reines Wasser einen kleinen Theil des gefällten Schwefeleisens unter grüner Färbung auflöst, was verhindert wird durch die Anwesenheit von Hydrothion.

Die filtrirte Flüssigkeit wurde dann neutralisirt durch Salzsäure und das Schwefelwasserstoffgas durch Kochen ausgeschieden; darauf mit Ammoniak übersättigt und salzsaurer Kalk so lange zugesetzt, als sich noch ein Niederschlag bildete. *Man liefs* nun in einem wohl verstopften Fläschchen das Phosphorkalksalz sich setzen, darauf die Flüssigkeit ablaufen und setzte wieder reines Wasser zu. Diefs mehrere Male wiederholt, brachte man endlich das Präcipitat auf das Filter, um es auszusüfsen.

Die metallischen Schwefelverbindungen wurden nun getrocknet und darauf geglühet: die dadurch gebildeten Oxyde wieder aufgelöst in Salzsäure und geschieden auf die bekannte Weise durch bernsteinsaures Ammoniak.

100 Th. des Fossils gaben 68 Th. phosphorsauren Kalk, worin 32,79 Phosphorsäure; ferner 35,5

Phosphorsäure bisher so oft und in auffallender Weise übersehen worden, so möchten jetzt wohl mehrere Eisenerden noch einer genauern Prüfung bedürfen. Obiges Phosphoreisenmangansalz findet sich bis jetzt einzig bei Limoges. *Mks.*

Th. Eisenoxyd, entsprechend 31,9 Oxyduls und endlich 39,4 Th. braunes Manganoxyd, entsprechend 35,8 Manganoxydul. Da diese Mengen sehr nahe ein Atom von jedem dieser Bestandtheile anzeigen, doch aber mit einem kleinen Uebermaafs an Manganoxydul, so glaubte ich diefs letzte noch mit besonderer Aufmerksamkeit untersuchen zu müssen, und fand nun, dafs das Fossil eine kleine Menge phosphorsauren Kalk enthält, der sich mit dem Manganoxyde niederschlägt. Diefs Salz zog ich mit verdünnter Salpetersäure aus, sättigte dann die Flüssigkeit und setzte Kleesäure zu. Dadurch bildete sich ein Präcipitat, wovon ein Theil sich wieder in siedendem Wasser auflöste. Der unaufgelöste Antheil im Feuer zersetzt gab ein Gemisch von kohlensaurem Kalk und Manganoxyd, woraus verdünnte Salpetersäure mit Aufbrausen 2,9 Th. kohlensauren Kalk auszog, entsprechend 3,2 phosphorsauren Kalk, der von dem Gewichte des Manganoxydes abgezogen werden mufs.

Also gab die Analyse

Phosphorsäure . . .	32,8
Eisenoxydul . . .	31,9
Manganoxydul . . .	32,6
Phosphorsauren Kalk	3,2
	100,5.

In dieser Verbindung enthalten die beiden Grundlagen ganz gleiche Mengen Sauerstoff, und stellen eben ein solches Verhältnifs dar, wie der Tantalit von Kimito und der Pyrosmalit. Hier ist die Säure mit zwei Mal so viel Grundlage als in dem neutralen Phosphorsalze verbunden und würde mit einer der Grundlagen ein neutrales Salz ge-

len. Die Rechnung giebt: Phosphorsäure 13,25, Eisenoxydul 52,77; Manganoxydul 34,00.

5. Analyse des Euclas.

Die Zusammensetzung des Euclas ist bis jetzt zweifelhaft, indem *Vauquelin* bei seiner Analyse desselben nicht weniger als 27 Proc. Verlust gehabt hat. Durch Hrn. *v. Souza*, vormaligem portugiesischen Gesandten, wurde ich in den Stand gesetzt, dieses seltne Fossil von neuem zu untersuchen. Der Euclas, fein gepulvert, ward mit seinem dreifachen Gewichte kohlensäuerlichen Natron geschmolzen, darauf die Masse in Salzsäure aufgelöst, wobei ein weifses Pulver zurückblieb, das jedoch nicht unzersetzt geblieben war. Dieses Pulver in einem besondern Versuche sorgfältig geprüft, verhielt sich als eine Verbindung von Zinnoxyd und Glycinerde. Man machte es auflöslich durch Behandlung mit saurem schwefelsaurem Natron in der Hitze, und schied dann das Zinn mit Schwefelwasserstoffgas aus, und die Glycinerde durch Ammoniak. Ich hatte schon sonst Verbindungen dieser Erde mit Oxyden des Mangans und Ceriums angetroffen, welche ebenfalls hartnäckig den Säuren widerstanden.

Die Kieselerde wurde nun in einen gallertartigen Zustand versetzt und dann getrocknet. Die übrigen Erden wurden wieder aufgelöst von Salzsäure und geschieden durch kohlensaures Ammoniak.

Der Euclas hatte gegeben in 100 Theilen

Kieselerde . . .	43,22
Thonerde . . .	30,56
Glycinerde . . .	21,78
Eisenoxyd . . .	2,22
Zinnoxyd . . .	0,70
	98,48.

Die Gewichte der drei Erden verhalten sich nahe so, dafs wenn man im Euclas gegen 1 Atom Glycinerde, 2 At. Thonerde und 3 At. Kieselerde annimmt, durch die Rechnung fast genau dieselben Resultate entstehen, nämlich Kieselerde 44,33, Thonerde 31,83, Glycinerde 23,84, diese Verbindung im reinen Zustande vorausgesetzt. Hiernach ist der Euclas dem wesentlichen nach eine Verbindung von einem Atome Kieselglycin mit 2 At. Kieselthon, oder GS + 2 AS.

Diese Verhältnisse nähern sich so sehr den von *Vauquelin* gefundenen, dafs man bei seiner Analyse eher ein Versehen in der Gewichtsbestimmung der angewandten Menge, als einen so grofsen für alle Bestandtheile verhältnifsmäfsigen Verlust vermuthen sollte *).

6. Analyse des Uranits **).

Diefs Mineral wird bis jetzt für beinahe reines Uranoxyd gehalten. Ich bemerkte, dafs es Wasser

*) *Vauquelin* fand nämlich bei seiner nur vorläufig angestellten Untersuchung 35 bis 36 Kiesel, 18 bis 19 Thon, 14 bis 15 Glycin, 2 bis 3 Eisen und 27 bis 31 Verlust, welcher letztere einem wahrscheinlichen Wasser- und Kaligehalte zugeschrieben wird. Die grofse Seltenheit des Fossils verhinderte wohl eine weitere Untersuchung. Hier fehlt blofs das Zinnoxyd, das oben *Berzelius* für aufserwesentlich erklärt. Sollte aber der grofse Zinngehalt nicht auf die ausgezeichnete Structur des Euclases Einflufs gehabt haben, da man denselben beim Schmelzen so deutlich erkennt? Es schmilzt nämlich der Euclas vor dem Löthrohr zu einem besonders weifsen undurchsichtigen Email. Man kann sich auch nicht enthalten, bei dem Anblick des Gefüges und des Krystallisationssystems des Zinnsteins an den Euclas zu denken.

**) Uranglimmer Wr. Urane oxydé Hy.

enthielt, und da ich die Menge desselben bestimmen wollte, so fand ich das erhaltene Verhältniſs nicht übereinstimmend mit den chemischen Proportionen, ein reines Oxyd voraussetzend. Da ich nun von den Hrn. *Barvuel* mit einer kleinen Menge Uranit von Autun versehen war, so unternahm ich eine neue Analyse und fand ihn zusammengesetzt aus Uranoxyd und Kalk mit Wasser, in einem solchen Verhältniſs, daſs ich ein Kalksalz vor mir sah, worin das Uranoxyd die Säure darstellte. Schon *Bucholz* hatte bemerkt, daſs das Uranoxyd fähig ist, sich mit Kali dergestalt zu verbinden, daſs die Zusammensetzung der Einwirkung der Hitze, welche das reine Oxyd zersetzt, widersteht. Neuerlich macht auch *Chevreul* die Chemiker aufmerksam auf das electronegative Verhalten dieses Oxyds, und folgende Analyse dieses Minerals spricht nun entschieden für eine, wenn gleich schwache, Acidität des Uranoxyds.

Ich erhitzte den Stein bis zum Rothglühen, nachdem derselbe vorher in mäſsiger Wärme getrocknet worden, um die hygroscopische Feuchtigkeit, wofür das blättrige Gefüge desselben sehr empfänglich ist, zu entfernen. Der ausgeglühete Stein wurde dann kalt in Salzsäure aufgelöst, die Flüssigkeit filtrirt zur Absonderung der nicht aufgelösten Gangart, und dann eingeengt bis zur anfangenden Krystallisation, darauf wieder verdünnt mit Alkohol und noch weiter versetzt mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Alkohol, um den Kalk zu fällen. Der Gyps wurde mit Alkohol gewaschen, die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und abgedunstet; dann das Uranoxyd gefällt mit Ammoniak. Nachdem ich dessen Gewicht bestimmt,

behandelte ich es wieder mit Salzsäure, und setzte Ammoniak hinzu bis zur Wiederauflösung des Oxydes. Da blieb Zinnoxyd zurück. Die Flüssigkeit woraus nun das Uranoxyd gefällt wurde, gab beim Abdunsten und nach dem Glühen des Rückstandes Spuren von Talkerde und Manganoxyd.

Die Analyse gab mir in 100 Theilen:

Kalkerde	6,87
Uranoxyd	72,15
Wasser	15,70
Zinnoxyd	0,75
Kiesel, Talk, Manganoxyd	0,80
Gangmasse	2,50
	98,77.

Hier enthält das Uran den dreifachen, und das Wasser den sechsfachen Sauerstoff des Kalks. Uranoxyd sowohl als die Kalkerde geben ein kleines Uebermaafs: diefs kommt daher, dafs ich den Kalk nicht völlig absondern konnte (was sich weder durch Kleesäure, noch durch Auflösung des Oxydes in kohlensaurem Ammoniak, noch auch durch Fällung vermittelst Aetzammoniak bewirken läfst), oder noch wahrscheinlicher daher, dafs ein Uebermaafs an Oxyd oder Hydrat, welches nicht zur Zusammensetzung dieses Urankalksalzes gehört, darin ungleich vertheilt ist, wie man an der verschiedenen grünen Färbung desselben sieht.

Dasselbe Mineral kommt in Cornwallis vor, aber sehr schön dunkelgrün gefärbt. Diese Farbe kommt her von etwas arseniksaurem Kupfer, das eigentlich der Mischung fremd ist. Bringt man diesen Uranit vor das Löthrohr mit Natron, so entstehen weifse metallische Kugeln von Arsenikkupfer.

Bereitung des Bleizuckers in der Schweiz.

Auszug aus der Bibliothequè univ. 1819. Mars. 175.

Der Bleizucker oder das saure essigsaure Bleioxydul, dessen Bereitung in der Schweiz bisher noch neu war, wird von *B. Colomb* zu Provenze in dem Canton Vaud, auf folgende Weise fabrikmäfsig dargestellt.

Die Essigsäure gewinnt man durch Destillation des Holzes. Das dabei entwickelte kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas dient theils zur Heizung der Oefen in der Fabrik, theils zur Erleuchtung.

Die harzhaltige Säure wird durch eine neue Destillation mit vegetabilischer Kohle gereinigt: doch enthält auch dieser Essig, der anfangs durchsichtig und farblos ist, noch ätherisches Oel und Harz, wodurch er sich färbt, wenn er der Luft ausgesetzt bleibt.

Man sättigt diese Säure mit kohlensaurem Kalk, reinigt die neue Verbindung mit vegetabilischer und animalischer Kohle und durch Eisenvitriol, woraus sich nach dem Zusatz von Schwefelkalk das Eisen niederschlägt. Die Flüssigkeit wird concentrirt und filtrirt, und durch Glaubersalz zersetzt. Durch Soda, etwas im Ueberschufs zugesetzt, sättigt man die von dem gefälleten schwefelsauren Kalk getrennte

Auflösung, filtrirt sie und erhält durch Abdampfen ein festes schwarzes essigsaures Natron, das durch Kohle und wiederholte Krystallisation gereinigt ein vollkommen weißes auskrystallisirtes Produkt liefert.

Die Reinigung des essigsauren Natrons durch Glühen, wobei das Harz desselben verbrennt, wie es zu Choisy-sur-Seine getrieben wird, hat *Colomb* nicht vortheilhaft gefunden, da sich auch das Salz dabei zum Theil zersetzt.

Das gereinigte Salz wird durch Schwefelsäure zersetzt. Zu dem Produkt dieser Operation setzt man etwas essigsauren Kalk, und sondert das dadurch entstandene schwefelsaure Natron größtentheils durch Krystallisation ab. Die Flüssigkeit wird abgegossen und destillirt, wodurch man eine sehr reine Essigsäure erhält, die nach dem bekannten Verfahren mit Blei ein schönes essigsaures Blei liefert. Der Speiseessig erfordert eine andere Bereitung.

Dieser Bleizucker zeichnet sich durch ungewöhnliche Weiße und Reinheit aus, und ist in Färbereien zu Neuchatel besonders beliebt.

Ueber eine neue Modification des Raseneisensteins, eine *chemisch-neue Gattung* der Eisenerze (Silicio-Phosphas ferrosus).

Von

Prof. C. H. PFAFF in Kiel.

Eine Stunde von der Stadt Schleswig im *Herzogthume* Schleswig finden sich in der dortigen Haidegegend mehrere Wiesengründe, in welchen einige chemisch merkwürdige neue Abänderungen des *Raseneisensteins* brechen. Ich untersuchte die Lagerstätte selbst. Die Wiesen liegen etwas niedriger, als das sie rings umgebende Haideland, und sind gröſstentheils etwas sumpfig. Unmittelbar unter dem Rasen findet sich das Eisenerz, doch bildet es kein zusammenhängendes Lager, sondern findet sich gleichsam mehr *nesterweise.* Nicht fern von diesen Wiesen, auf der andern Seite der Landstraſse, ist ein See, um welchen herum das Land unter dem Pfluge steht. Auch da finden sich einzelne gröſsere Massen Eisenerz, die zur zweiten Abänderung, die hier beschrieben werden soll, gehören. Schon das auffallend metallische Ansehen zweier Abänderungen dieses Eisenerzes, noch mehr die groſse specifische Schwere, durch welche es die bis jetzt beschriebenen Arten des Raseneisensteins bei weitem

übertrifft, deuteten auf Eigenthümlichkeiten derselben und veranlaſsten mich eine chemische Analyse derselben vorzunehmen, deren Resultat dann auch vollkommen dieses bestätigte.

Drei Abänderungen bot dieses Erz dar, wovon zwei mit derjenigen Art des Raseneisensteins, welche in den mineralogischen Systemen unter dem Namen *Wiesenerz* aufgeführt wird, am meisten übereinstimmen, die dritte Abänderung dagegen mehr zum *Sumpf-* oder *Morasterz* gehört.

Erste Abänderung.

Aeuſserlich ist dieses Erz bräunlich schwarz, fast *pechschwarz*, auf dem frischen Bruche *eisenschwarz*.

Es kömmt in gröſsern derben, *knolligen* gleichsam wurmförmig gewundenen Stücken vor.

Aeuſserlich ist es rauh und matt.

Inwendig *schimmernd* von *metallischem* Glanze.

Es ist ganz undurchsichtig.

Der Bruch ist uneben, von kleinem Korne, zum Theil schon dem muschligen sich nähernd.

Die Bruchstücke sind unbestimmteckig und stumpfkantig.

Durch den Strich wird es etwas glänzend, und verändert seine eisenschwarze Farbe *nicht* in das röthliche oder bräunliche.

Es ist halbhart, und giebt am Stahle einige Funken.

Es ist wenig spröde, leicht zersprengbar und schwer.

Das specifische Gewicht beträgt 4,021.

Zweite Abänderung.

Sie kommt fast in allem mit der ersten Abänderung überein, nur sind die Stücke nicht so be-

kömmt stalaktitisch oder knollig wurmförmig, sondern mehr anförmlich, jedoch mit Löchern versehen, und dadurch einer Schlacke oder Lava ähnlich, dabei etwas stärker metallisch glänzend, auf dem Bruche gleichsam etwas krystallinisch, härter und schwerer zersprengbar.

So manche Aehnlichkeiten diese beiden Abänderungen mit dem bis jetzt bekannten *Wiesenerze*, z. B. nach der Beschreibung von *Breithaupt* (Mineralogie 5. Bandes 2. Abtheil. S. 297.) haben, so sind doch die Verschiedenheiten noch auffallend genug, um, auch abgesehen von der so wesentlichen Abweichung in der Mischung, wo nicht eine eigene Gattung, doch wenigstens eine eigene Art daraus zu *machen*. Diese Verschiedenheiten liegen in dem innern metallischen Ansehen, der metallisch schwarzen *(eisenschwarzen)* Farbe, dem mehr metallischen Glanze, dem ganz verschiedenen Striche, der beim gewöhnlichen Wiesenerze lichte gelblichbraun oder ochergelb, hier glänzend und metallisch ist, der viel gröfsern Härte, und noch besonders der viel gröfseren specifischen Schwere, da die des gewöhnlichen Wiesenerzes nur 2,603 beträgt.

Dritte Abänderung.

Diese kömmt, wie gesagt, mehr mit dem Morast- und Sumpferze überein.

Sie hat nämlich ein mehr erdiges Ansehen, bildet derbe formlose Massen, die nicht durchlöchert, aber aus Stücken von verschiedener Farbe zusammengehäuft sind, äufserlich ist sie gelblichbraun von Farbe, inwendig stellenweise theils mehr bräunlichschwarz, theils braunroth, theils matt, theils wenig schimmernd von etwas fettigem Glanze, sehr weich,

beinahe zerreiblich, etwas abfärbend, milde, und nicht sonderlich schwer.

Das specifische Gewicht beträgt nur 2,432.

Chemische Zerlegung.

A. Der ersten Abänderung oder des mehr knollig-wurmförmigen Erzes.

a) 2,500 Grammen des feingepulverten Erzes wurden in einem Platintiegel stark geglüht, sie hatten eine Gewichtszunahme von 0,110 erhalten, und ihre eisengraue Farbe war in eine mehr röthliche umgewandelt. Da die Masse sich etwas zusammengesetzt hatte, so war die röthliche Färbung nicht durchgängig gleichförmig, und ohne Zweifel würde bei gröſserer Oberfläche und länger anhaltendem Glühen die Gewichtszunahme noch gröſser ausgefallen seyn.

b) 1000 Gr. fein zerrieben wurden in einem Tiegel einer Hitze, die die Siedhitze des Wassers nicht überstieg, unterworfen. Der Gewichtsverlust betrug 0,004 Gr.

c) Derselbe Versuch wurde mit 10 Grammen in einer Retorte mit Vorlage unternommen, und die Hitze bis nahe zum Glühen erhöht. Der Gewichtsverlust betrug 0,040. Die übergegangene geringe Menge Feuchtigkeit zeigte; nachdem sie mit Wasser ausgewaschen worden, weder saure noch alkalische Reaction.

d) 5 Grammen des aufs feinste pulverisirten Erzes wurden mit der gehörigen Menge Aetzlauge im Silbertiegel eingekocht und stark geglüht. Die Masse war nicht eigentlich geschmolzen, sondern mehr zusammengesintert. Mit heiſsem

Wasser übergossen gab sie eine dunkelgrüne Lösung, die durch Fitriren von dem unaufgelöst gebliebenen getrennt wurde, durch Aufkochen sich völlig entfärbte, und ein braunes Pulver absetzte, das geglüht 0,080 betrug und sich als *Mangan* verhielt, und keinen Rückhalt an Eisen zeigte.

e) Die nach dem Aufkochen wasserhell gewordene Flüssigkeit wurde mit Essigsäure gesättigt, wobei sich eine Erde in weifsen Flocken ausschied, deren Abtrennung durch Aufkochen und Concentriren der Flüssigkeit befördert wurde. Sie wurden auf einem Filter gesammelt und geglüht, betrugen 0,040, waren von vollkommen weifser Farbe, und verhielten sich als *Thonerde*.

f) Die Flüssigkeit, nachdem sie etwas verdünnt war, wurde nunmehr mit essigsaurem Blei versetzt, wodurch ein reichlicher weifser Niederschlag entstand, dessen Abtrennung durch Aufkochen und Concentrirung der Flüssigkeit befördert wurde, und der auf einem Filter gesammelt, getrocknet und geglüht 1,575 betrug, und sich als phosphorsaures Blei verhielt.

g) Was in d unaufgelöst geblieben war, wurde nun mit Salzsäure übergossen und digerirt, wobei ein Antheil unaufgelöst blieb, der geglüht vollkommen weifs aussah, 0,034 Gr. betrug und sich als reine *Kieselerde*, verhielt. Die salzsaure Auflösung wurde sodann abgeraucht, wobei sie eine *gallertartige* Consistenz annahm, und bis zur Trockne gebracht, mit salzgesäuertem Wasser aufgeweicht, und so ein neuer bedeutender Rückstand erhalten, der auf dem Filter gesammelt,

getrocknet und geglüht 0,688 betrug, und sich als reine *Kieselerde* verhielt.

h) Die salzsaure Auflösung enthielt nun noch das Eisen und Manganoxyd. Um sie von einander zu trennen wurde die ganze Menge in zwei Hälften getheilt, und jede auf eine eigene Weise zerlegt.

a) Die eine Hälfte wurde durch Zutröpflung von Salpetersäure in der Hitze vollkommen oxydirt, mit einer gleichen Menge Salmiakauflösung versetzt, und durch Ammoniak niedergeschlagen, der erhaltene Niederschlag gesammelt, getrocknet und geglüht. Er betrug 1,985 vollkommenes Eisenoxyd.

b) Die andere Hälfte wurde gleichfalls durch Salpetersäure vollkommen oxydirt, durch bernsteinsaures Ammoniak niedergeschlagen, der erhaltene Niederschlag gesammelt, getrocknet und geglüht, das mit etwas Kohle vermengte Oxydo-Oxydul in Salzsäure aufgelöst; abermals mit Salpetersäure vollkommen oxydirt, von neuem durch Ammoniak niedergeschlagen, gesammelt und geglühet. Die so erhaltene Menge betrug 1,973.

i) In der rückständigen Auflösung konnte noch Mangan, Kalkerde und Talkerde enthalten seyn. Vorläufige Versuche bewiesen, daſs beide letzteren fehlten. Es wurde daher die Flüssigkeit durch Abrauchen concentrirt, und durch kohlensäuerliches Kali kochend alles Mangan niedergeschlagen. So wurde an geglühtem braunem Manganoxyd 0,220 erhalten. Um nun nach diesen erhaltenen Resultaten die Mischung dieses

Eisenerzes zu berechnen, muſs der Werth des phosphorsauren Bleis in Phosphorsäure und des Eisenoxyds in Eisenoxydul ausgedrückt werden, denn daſs Eisen im Minimum der Oxydation hier vorhanden sey, beweisen das metallische Ansehen des Erzes, der glänzende metallische Strich, das eisengraue Pulver, seine starke Wirkung auf die Magnetnadel, und die viel zu groſse Summe, welche die erhaltenen Bestandtheile geben würden, wenn die Reduction des Oxyds in Oxydul nicht vorgenommen würde. Bei der Berechnung der Phosphorsäure habe ich das neueste Verhältniſs von *Berzelius* 100 : 24,158, und bei der des Eisenoxyduls das bekannte Verhältniſs 144,25 zu 129,5 zum Grunde gelegt.

Diesemnach würden 5 Grammen des Erzes bestehen aus:

Eisenoxydul	3,647
Manganoxyd . . .	0,300
Kieselerde . . .	0,720
Thonerde	0,040
Phosphorsäure . . .	0,332
Wasser	0,020
	5,059.

Oder in *hundert* Theilen aus:

Eisenoxydul	72,94
Manganoxyd . . .	6,00
Kieselerde	14,40
Thonerde	0,80
Phosphorsäure . . .	6,64
Wasser	0,40
	101,18.

Die zweite Abänderung dieses Eisenerzes wurde auf dieselbe Weise zerlegt, und gab bis auf einige kleine Abweichungen im Wesentlichen dieselben Resultate.

Hundert Theile lieferten nämlich:

79,40	Eisenoxydul
3,60	Manganoxyd
11,50	Kieselerde
4,34	Thonerde
4,18	Phosphorsäure
0,10	Wasser
103,04.	

Vergleicht man die Resultate dieser Analysen mit denen der Zerlegungen der bis jetzt bekannt gewesenen und untersuchten Arten des *Raseneisensteins*, so zeigt sich offenbar eine sehr *wesentliche* Verschiedenheit. Die letzteren sind nämlich wahre *Hydrate* des Eisenoxyds, verbunden mit phosphorsaurem Eisenoxydul — in ihnen spielt das Wasser eine Hauptrolle, es ist ein zur Constitution des Erzes wesentlich gehörender Bestandtheil. Diefs hat *Hausmann* in seiner sehr lehrreichen Abhandlung „über den gelben Eisenocher in chemischer, mineralogischer und metallurgischer Hinsicht" in *Gilberts* Annalen der Physik, Neue Folge VIII. Band S. 1 fg. sehr genügend dargethan. Hier fehlt aber das Wasser *gänzlich*, denn der unbedeutende Antheil, der gefunden wurde, kann nur als hygrometrisch darin vorhanden betrachtet werden. Dagegen tritt hier die *Kieselerde* als ein *ansehnlicher* Bestandtheil auf. Indessen wollen wir nicht in Abrede seyn, dafs die besondern Umstände und Localitäten, unter welchen sich das *Wiesenerz* bildet, auf dessen Mischung ei-

sen veränderlichen Einfluſs ausüben können, und daſs es vielleicht eine Stufenfolge solcher Erze geben mag, die allmählig in einander verlaufen. Wenigstens macht das von *d'Aubuisson* analysirte Wiesenerz aus der Lausitz (s. das Eisenhydrat als mineralogische Species betrachtet von *d'Aubuisson* in *Gilberts* Ann. N. F. VIII. 41.) einen solchen Uebergang, in so ferne in demselben sich bereits 6 Proc. Kieselerde fanden. Daſs auch der Gehalt an Phosphorsäure veränderlich sey, beweiset die Vergleichung der *Klaprothischen*, *d'Aubuissonischen* und unserer Analyse. *Klaproth* fand 8 Proc. Phosphorsäure, ich in dem einen Erze etwas über 6 Proc., in dem andern gar nur 4 Proc. und *d'Aubuisson* gar nur 2½ Procent.

Zur bessern Uebersicht stelle ich die vier Analysen neben einander.

Wiesenerz von Klempnow durch *Klaproth* untersucht (Beiträge IV. 122.)	
Eisenoxyd	66,00
Manganoxyd	1,50
Phosphorsäure	8,00
Wasser	23,00
Kieselerde	0,00
Thonerde	0,00
	98,50

Wiesenerz bei Schleswig Nro. 1.	
Eisenoxydul	72,94
Manganoxyd	6,00
Phosphorsäure	6,64
Wasser	0,40
Kieselerde	14,40
Thonerde	0,80
	101,18

Wiesenerz bei Schleswig Nro. 2.	
Eisenoxydul	79,40
Manganoxyd	3,60
Phosphorsäure	4,18
Wasser	0,10
Kieselerde	11,50
Thonerde	4,34
	103,04

Wiesenerz aus der Lausitz von *d'Aubuisson* zerlegt (*Gilb.* N. F. VIII. 49.)	
Eisenoxyd	61,00
Manganoxyd	7,00
Phosphorsäure	2,50
Wasser	19,00
Kieselerde	6,00
Thonerde	2,00
	97,5

Eben wegen dieses veränderlichen Gehalts der Phosphorsäure, so wie der Kieselerde, möchte es schwer seyn, in einer bestimmten Formel, welche bestimmte Proportionen darstellt, die Constitution unseres Wiesenerzes auszudrücken. Doch ist es immer noch scharf genug von den gewöhnlichen Arten des Wiesenerzes dadurch unterschieden, daſs diese Hydrates ferrici, dagegen das unsrige ein Subsilicias ferrosus, jedoch beide mit veränderlichem Gehalte von Phosphas ferrosus sind. Wenn wir das Verhältniſs der Kieselerde zum Eisenoxydul wie 1000 zu 2200 zum Grunde legen, so ist der Gehalt des Eisenoxyduls auch nach Abzug desjenigen Antheils, der mit der Phosphorsäure verbunden ist, ohngefähr dreimal so groſs als derjenige der Kieselerde, denn bei gleichem Verhältnisse würden 11,50 Kieselerde 24,30 Oxydul und also im 3fachen Verhältnisse 72,9 fordern. Demnach würde man es ein Trisubsilicias nennen können. Es verdient übrigens die innige Verbindung, in welcher hier die Kieselerde mit dem Eisenoxydul steht, alle Aufmerksamkeit. denn ohngeachtet des Schmelzens mit Kali hatte sich so gut wie nichts in demselben aufgelöst, dagegen war der gröſste Theil derselben mit dem Eisenoxyd durch die Salzsäure mit aufgelöst worden. Die dritte oben beschriebene Abänderung verhielt sich dagegen in jeder Hinsicht wie der von *Klaproth* und *d'Aubuisson* untersuchte Raseneisenstein, sie war nämlich ein wahres Eisenoxydhydrat mit phosphorsaurem Eisenoxydul (?) und Kieseleisenoxyd, denn sie verlor bis nahe zum Glünen erhitzt 18 Proc. Wasser, und ihre Mischung selbst war folgende:

100 Theile enthielten

62,92	Eisenoxyd
4,18	Manganoxyd
8,12	Kieselerde
4,60	Thonerde
3,44	Phosphorsäure
18,40	Wasser .
101,66.	

Werfen wir nochmals einen kurzen Rückblick auf das Bisherige, so ergeben sich folgende Resultate:

1) das *Wiesenerz* scheint zwei ganz verschiedene *Formationen* darzustellen, die eine in welcher das *Eisenoxyd* mit Wasser verbunden als Eisenoxydhydrat, die andere in welcher das Eisen ohne allen Wassergehalt als Oxydul vorzüglich mit Kieselerde verbunden auftritt.

2) Alle Arten des Wiesenerzes haben Phosphorsäure als gemeinschaftlichen Bestandtheil, doch ist das Verhältniſs derselben in den vesschiedenen Abänderungen sehr abweichend.

3) Der Gehalt der Kieselerde scheint mehr hervorzutreten, wenn derjenige der Phosphorsäure abnimmt.

4) In derjenigen Formation des Wiesenerzes, welche Kieselerde als einen wesentlichen besonders charakteristischen Bestandtheil enthält, scheint dieselbe durch ihre innige Verbindung mit dem Eisenoxydul, und durch den davon abhängigen starken Zusammenhang das Eisen gegen fernere Oxydation zu schützen.

In Rücksicht auf die Oertlichkeit des Vorkommens der von mir untersuchten neuen Arten des Raseneisensteins möchte vielleicht die Umgebung der Wiesen, unter deren Rasen sich dasselbe findet, von Haideland nicht ohne Einfluſs vorzüglich auf die Oxydationsstufe seyn, auf welcher sich das Eisen in diesen Erzen befindet, da es bekannt ist, daſs die aus den Haiden zusammenflieſsenden Wasser viel Gerbestoff führen, und dieser durch seine Anziehung zum Sauerstoff auf Desoxydation der Metalloxyde hinwirkt.

Noch ein Wort über die Scheidung des Mangans vom Eisen, nebst einigen Bemerkungen über Manganoxyde, Mangansalze und die Reactionen des Mangans.

Vom

Professor C. H. PFAFF in Kiel.

1. Scheidungsmethode des Mangans vom Eisen.

Im 4. Bande dieses Journals S. 368. habe ich die damals in den analytischen Processen vorzüglich gebräuchlichen Scheidungsmethoden des Eisens vom Mangan einer kritischen Prüfung unterworfen. Das Resultat war, dafs die Abscheidungsmethode durch *bernsteinsaures* oder *benzoesaures* Ammoniak dem Zwecke genügend entsprochen, dafs dagegen die übrigen in Vorschlag gekommenen Scheidungsarten unsicher seyen. Wer indessen selbst Gelegenheit hat, analytische Arbeiten vorzunehmen, wird die *Weitläufigkeit* und *Unbequemlichkeit* jener jetzt allgemein eingeführten Scheidungsmethoden aus eigener Erfahrung vollkommen kennen. Sie bestehen vorzüglich darin:

1) dafs der auf diese Weise erhaltene Niederschlag von bernsteinsaurem oder benzoesaurem Eisen un-

gemein aufgequollen ist, und daher, wenn man auch nur mit Quantitäten von Grammen zu thun hat, mehrere Filtra zu seiner Aufsammlung erforderlich sind.

2) Dafs die Auslaugung sehr langweilig ist, weil man kein warmes Wasser anwenden darf.

3) Dafs aufser der Auflösung der Oxyde, die vorhergegangen seyn mufs, doch jedesmal *sechs* Operationen nothwendig sind, wenn man *genaue* Resultate erhalten will, nämlich:

a) die vollkommene Oxydation der Auflösung durch zugesetzte Salpetersäure,

b) die Niederschlagung und Auslaugung des Niederschlags,

c) das Glühen des Niederschlags,

d) das Wiederauflösen des geglühten Rückstandes in Salzsäure,

e) das Niederschlagen durch Ammoniak,

f) das abermalige Glühen des Niederschlags;

denn nur auf diese Weise kann man hoffen, das Eisen in vollkommenes *Eisenoxyd* verwandelt zu haben, da der Rückstand vom Glühen des bernsteinsauren oder benzoesauren Eisens ein nach den Umständen des Glühens sehr veränderliches Gemenge von Eisenoxyd, Eisenoxydul und Kohle ist. Es würde also von sehr grofsem Nutzen für die analytische Chemie seyn, wenn man die *Scheidungsart* vereinfachen könnte, ohne der *Genauigkeit* Eintrag zu thun. Eine solche Methode scheint nun *Hatchett* (Verfahren um Eisen von Braunstein zu scheiden, d. Journal XIV. Bd. S. 352.) angegeben zu haben. Indessen habe ich sie nicht probehaltig gefunden. Ich war gerade mit der Ana-

lyse des manganhaltigen Titaneisens von Norwegen (dieses Journal XVIII. S. 68.) beschäftiget, und fand dabei, daſs neben dem Eisenoxyd, das durch Ammoniak bis zu einem kleinen Uebermaaſs, so daſs das rothgefärbte Lackmuspapier wieder blau wird, zur salzsauren Auflösung hinzugefügt niedergeschlagen wird, der gröſste Theil des Mangans mit niederfällt. *Hatchetts* Methode leitete mich indessen zu einem Verfahren, das mit einer in den meisten Fällen gewiſs hinlänglichen Genauigkeit zur Scheidung des Mangans vom Eisen ausreicht. Es kömmt nämlich alles darauf an, das salzsaure Mangan mit der gehörigen Menge von salzsaurem Ammoniak zu versetzen, um ein dreifaches Salz daraus zu bilden, das dann durch Ammoniak nicht zersetzt wird, während das Eisen kein solches dreifaches Salz bildet, und daher aus einer solchen mit Salmiak versetzten Auflösung, wenn es darin noch vorhanden, durch Ammoniak ausgeschieden wird. Um diesen Punkt vollkommen aufzuklären, stellte ich folgende Versuche an.

Erster Versuch.

Eine halbe Unze salzsaurer Eisenauflösung wurde durch Ammoniak, das in gehörigem Ueberschusse zugesetzt wurde, zerlegt, der Niederschlag begann gleich beim Zusatze der ersten Tropfen der Ammoniaklösung. Die Menge des Niederschlags betrug nach dem Glühen 4 Centigrammen.

Zweiter Versuch.

Zu einer gleichen Menge salzsaurer Eisenauflösung wurde vorher eine gleiche Menge gesättigter

Salmiakauflösung hinzugethan, und übrigens wie im ersten Versuche verfahren. Die Menge des erhaltenen Niederschlags betrug nach dem Glühen eben so viel.

Dritter Versuch.

Zwei Decigrammen Eisenoxyd und 2 Decigrammen Manganoxyd wurden in Salzsäure aufgelöst, mit einer Auflösung von einem Gramm Salmiak versetzt, und Ammoniak im Ueberschuſs hinzugefügt, es erfolgte ein reichlicher Niederschlag, die Flüssigkeit wurde filtrirt, sie trübte sich indessen während des Filtrirens und nach demselben, und es setzte sich ein nicht unbedeutender Antheil eines dunkelbraunen Pulvers ab. Auf diesem Wege war also der Zweck nicht erreicht.

Vierter Versuch.

Eine ähnliche Auflösung von 2 Decigrammen Eisenoxyd und Manganoxyd wurde wie im vorigen Versuche mit Salmiak heiſs versetzt, nunmehr Ammoniak im Ueberschuſs hinzugethan, und die Flüssigkeit zum Kochen gebracht, um das überschüssige Ammoniak zu verjagen. Der so erhaltene Niederschlag betrug geglüht 0,21. Die rückständige Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Kali aufgekocht, der erhaltene Niederschlag gesammelt und geglüht. Er betrug 0,18. Das erhaltene Eisenoxyd wurde von neuem in Salzsäure aufgelöst, mit Salmiak versetzt und durch Ammoniak auf die zuletzt angegebene Weise zerlegt. Das kohlensaure Kali schied nun noch einen Niederschlag ab, der getrocknet gelblich aussah und nur 0,002 betrug.

Das erhaltene Manganoxyd gleichfalls in Salzsäure aufgelöst, und mit Salmiak versetzt, zeigte auf dem Zusatz von Ammoniak keine Spur von *Trübung*, und verhielt sich als vollkommen eisenfreies Mangan.

Aehnliche Versuche wurden mit verschiedenen Verhältnissen des Manganoxyds zum Eisenoxyd angestellt, und es wurden im Wesentlichen dieselben Resultate erhalten.

Es scheint mir daher diese Methode in der analytischen Chemie anwendbar, da sie wenigstens bis auf ein Centigramm hinlänglich genau Resultate liefert, und in Rücksicht auf Bequemlichkeit, Kürze und Wohlfeilheit so entschiedene Vorzüge vor der Abscheidungsmethode durch bernsteinsaures oder benzoesaures Ammoniak hat. Nur muſs man ja nicht auſser Acht lassen, die Aetzammoniakflüssigkeit in die heiſse Auflösung des Eisens und Mangans zu tragen, und diese schnell zum Kochen zu bringen, um das überschüssige Ammoniak zu verjagen, denn unterläſst man dieſs, so wirkt dieses allmählig auch auf das Mangansalz, und die durchgelaufene Flüssigkeit trübt sich und setzt Manganoxyd ab, vielleicht durch schnelle Anziehung von Kohlensäure, und Zersetzung des Doppelsalzes durch doppelte Wahlverwandtschaft. Auch muſs die Menge des Salmiaks in gehörigem Verhältniſs zum salzsauren Manganoxyd stehen, nämlich so weit, daſs nicht zu wenig zugesetzt werde, da ein Ueberschuſs nicht schadet. Da man die Menge des Mangans nicht zum voraus kennt, so wird man am sichersten gehen, wenn man das Doppelte der in der Auflösung befindlichen Oxyde (deren Menge man

beim richtigen Gange der Analyse jedesmal wissen kann) an Salmiak nimmt.

Hatchett hat an dem angeführten Orte noch eine zweite Methode, Eisen vom Mangan zu scheiden, in Vorschlag gebracht, nämlich Zugieſsen von Ammoniak in beträchtlichem Ueberschusse zur kalten verdünnten salzsauren Auflösung, welche dann ohne Zeitverlust auf ein einfaches Filter gegossen werden soll, damit sie schnell genug durchlaufe; die durchgelaufene Flüssigkeit werde in wenigen Minuten trübe und bräunlich, bedecke sich mit einem Häutchen und in 24 Stunden werde sich der gröſste Theil des Mangans von selbst im Zustande eines braunen Oxyds abgetrennt haben. Diese Methode entspricht aber noch viel weniger dem Zwecke, da die Flüssigkeit nicht so schnell durchlaufen kann, daſs nicht noch während des Durchlaufens die Trübung einträte, und ein beträchtlicher Theil Manganoxyd auf dem Filter sich absetzt.

Daſs schon wegen Bildung eines dreifachen Salzes das Manganoxyd durch das Aetzammoniak nicht vollständig abgetrennt wird, leuchtet von selbst ein — aber selbst das Abrauchen der Flüssigkeit und Verjagen des Salmiaks führt nicht zum Zwecke der vollständigen Abscheidung. Ich versetzte eine Auflösung von schwefelsaurem Mangan so lange mit Ammoniak, bis sich nichts mehr abschied, kochte die Flüssigkeit zur Trockne ein, löste die trockene Masse wieder auf, und sonderte durch Filtriren das ausgeschiedene zimmtbraune Oxyd von der Auflösung. Als nun wieder Ammoniak hinzugesetzt wurde, erfolgte abermals ein bedeutender Niederschlag — es wurde Ammoniak im Ueberschusse

ümgethan, die Flüssigkeit abgeraucht, die trock-
e Masse wieder aufgelöst, und das braune Oxyd
f einem Filter gesammelt; als nun zu der klar
rchgelaufenen Flüssigkeit zum drittenmal Ammo-
iak zugesetzt wurde, erfolgte wieder ein Nieder-
chlag von Manganoxyd, und so noch ein viertes
d fünftesmal, nur in abnehmender Menge. Ei-
n ähnlichen Erfolg beobachtete ich bei der *salz-*
uren Manganauflösung. Die Erklärung würde kei-
e Schwierigkeit haben, wenn die Eintrocknung bis
ur Zersetzung des dreifachen Salzes getrieben wor-
en wäre. Aber diefs war nicht der Fall; man
könnte annehmen, dafs das Ammoniak mit dem
Manganoxyd selbst eine Verbindung eingehe, dieses
Salz mit dem schwefelsauren oder salzsauren Man-
gan eine Art von dreifacher Verbindung bilde, und
der weitern Zersetzung Gränzen setze, beim Ab-
rauchen bis zur Trockne aber zersetzt werde, in-
dem sich das Ammoniak verflüchtige und sein
Manganoxyd fallen lasse, worauf jener damit zum
reifachen Salze verbunden gewesene Antheil von
chwefelsaurem oder salzsaurem Mangan von neuem
der Zersetzung durch Ammoniak unterliege — doch
hat diese Erklärung die Analogie gegen sich, da
wenigstens keine Doppelsalze sonst bekannt sind, in
welchen derselbe Körper zugleich die basische und
saure Rolle, wie hier das Mangan, spielt.

Dafs die von *Th. von Grotthufs* vorgeschlagene
Methode, das Eisen vom Mangan durch *anthrazo-*
thionsaures Kali zu trennen (s. d. Journal XX. 272.),
für die analytische Chemie kaum anwendbar seyn
möchte, liegt theils in der Schwierigkeit, das Tren-
nungsmittel zu bereiten, theils auch in der nicht

scharf genug erfolgenden Trennung beider Ox
von einander, wie v. *Grotthufs* selbst bemerkt.

2. Ueber Manganoxyde.

Bekanntlich findet unter den Wortführern der Chemie noch viele Abweichung sowohl in A
sehung der Zahl, als der Bestimmung der näh
Charaktere der Manganoxyde Statt. So viel n
bekannt, hat indessen keiner derselben auf das se
ähnliche Verhalten des Mangans mit dem Blei au
merksam gemacht, wornach sich wenigstens d
Oxyde für das Mangan ergeben, die das Analogo
des gelben Bleioxyds oder Massikots, des rothe
Bleioxyds oder der Mennige und des flohfarben
Bleioxyds oder Hyperoxyds desselben sind.

Alle eigentlichen Mangansalzauflösungen enth
ten bekanntlich das Mangan als Oxydul, das dur
Aetzammoniak oder Aetzkali niedergeschlagen a
weifses Hydrat erscheint. Durch Anziehen v
Sauerstoff verwandelt sich dasselbe sehr schnell
das zweite Oxyd, das *zimmtbraune*, das nach ve
schiedener Dichtigkeit seiner Masse und dem ve
schiedenen Verhältnisse, in welchem es mit de
Oxydul vermischt ist, verschiedene Nuancen d
braunen Farbe zeigt. Man erhält es von meh
gleichförmig *zimmtbrauner* Farbe, wenn man da
mit Wasser zum Teige angerührte, durch Amm
niak niedergeschlagene weifse Oxydul unter fleifsi
gem Umrühren erhitzt. Indessen ist es nicht a
reines Oxyd, sondern als ein Hydrat desselben an
zusehen, denn im wasserfreien Zustande komm
ihm eine *schwarze* Farbe zu. Mit dieser Farbe ste
es sich z. B. dar, wenn man eine durch Amm

h theilweise zersetzte, durch Filtriren von dem
dergeschlagenen Mangan befreite salzsaure Man-
nauflösung abraucht. Die Lösung bleibt in die-
m Falle bis zum Trockenwerden ungefärbt, und
ch das sich zuerst abscheidende Salz ist erst
ifs, und nur bei der Zunahme der Hitze und
m Verjagen alles dessen was sich verflüchtigen
scheidet sich das Oxyd als schwarzes staubar-
s Pulver aus. Hiebei bleibt aber immer noch
Theil salzsaures Mangan unzersetzt, aus wel-
m sich nach dem Wiederauflösen durch Am-
niak ein neuer Antheil Mangan abtrennen läfst.
n kann das trockene Oxyd auch aus dem Grau-
steinerz durch starkes Glühen bereiten. Hie-
i zeigte sich das Oxyd, in welches das Hyper-
yd durch das stärkste Glühen vor dem Gebläse
wandelt worden war, im ersten Augenblicke
ch dem Oeffnen des Platintiegels, da es noch
r heifs war, ziegelroth, doch verschwand diese
rbe beim Umrühren sehr schnell, und verwan-
te sich in eine dunkle beinahe eisengraue.

Nach der Angabe mehrerer chemischer Lehr-
ücher (*Stromeier*, *Döbereiner*) soll sich dieses zimmt-
braune Oxyd in Schwefelsäure unter Entwicklung
von Sauerstoffgas auflösen. Diefs ist aber unrich-
g. Es zerfällt vielmehr hiebei in Hyperoxyd und
Oxydul von bestimmtem Verhältnifs, wovon das
tztere sich auflöst, und das erstere unaufgelöst
rückbleibt, gerade so wie die Mennige in Oxy-
ul, das aufgelöst wird, und in Hyperoxyd sich
eilt. Nur das Hyperoxyd, bei welchem keine
che weitere Zerlegung mehr möglich ist, löst
h mit Beihülfe der Hitze unter Entbindung von

Sauerstoffgas in der Schwefelsäure auf, und zw
erhält man begreiflich hiebei eine grösere Meng
da dasselbe in den Zustand des Oxyduls überge
als durch das bloſse Glühen, durch das es bloſs i
Oxyd verwandelt wird. Um das Verhältniſs d
Theilung zu bestimmen, wurde folgender Versu
angestellt.

100 Grane des auf die oben angeführte Wei
bereiteten zimmtbraunen Oxyds wurden erst fü
sich im Platintiegel geglüht — sie verloren durc
heftiges Glühen $5\frac{1}{2}$ Grane, die Wasser waren, d
derselbe Versuch in einer beschlagenen *kleinen*
Glasretorte angestellt kein Sauerstoffgas gab. 10
Grane desselben ungeglühten Oxyds wurden nun i
einer Retorte mit Gasentbindungsapparat mit ve
dünnter Schwefelsäure gekocht, ohne daſs sich e
ne Spur von Sauerstoffgas entband. Ohngeacht
der überschüssig angewandten Schwefelsäure ware
$45\frac{9}{10}$ Gr. unaufgelöst geblieben. Sie waren *dunk
schwarzes* Hyperoxyd. Jene 100 Gr., für welch
aber nur $96\frac{1}{2}$ Gr. in Rechnung zu bringen sin
bestehen demnach aus $45\frac{1}{2}$ schwarzem Hyperoxy
und 51 Gr. Oxydul, das sich in der Schwefelsäu
aufgelöst hatte. Sieht man nun das Oxydul als d
niedrigste Oxydationsstufe an, so würde sich ob
ger Erfolg sehr leicht erklären lassen durch di
Annahme, daſs das zimmtbraune Oxyd zwei Ve
hältniſstheile Sauerstoff enthalte, und bei der Au
lösung in Säuren in dem Verhältnisse von 1 : 2 i
Hyperoxyd und Oxydul zerfalle, so daſs demnac
$\frac{1}{3}$ des braunen Oxyds, indem es aus den übrige
$\frac{2}{3}$ desselben einen Verhältniſstheil Sauerstoff erhiel
te, seinen eigenen Antheil verdoppeln, und folg

... nunmehr statt zwei Antheilen vier Proportionen Sauerstoff enthalten würde, während jene zwei Drittheile durch Abgeben eines Antheils Sauerstoff auf die Stufe des Oxyduls zurückgegangen wären. Die Reihe der Oxyde würde demnach dargestellt durch folgende Zahlen:

Oxydul	78,1	100	
	21,9	28	1
Oxyd	64,1	100	
	39,5	56	2
Hyperoxyd	47,1	100	
	52,9	112	4

3. Schwefelsaures Mangan.

Wie schon *Bucholz* bemerkt hat *) wird das schwefelsaure Mangan am besten als Nebenprodukt bei der Gewinnung des Sauerstoffgases aus gutem *Graumanganerz* durch Schwefelsäure gewonnen; bei diesem Verfahren kann man sich einer gewöhnlichen dünnen Glasretorte bedienen. Damit das *schwefelsaure Mangan* schön krystallisire, muſs die Auflösung bis beinahe zur Syrupsdicke abgeraucht, und dann in einer Kälte von einigen Graden unter 0 ruhig hingestellt werden. Will man dieses Salz in einer wärmern Jahrszeit bereiten, so führt eine gelinde Verdunstung der vorher stark concentrirten Auflösung zum Ziele. Ich fand beinahe constant die Farbe der Krystalle sowohl als der concentrirten Auflösung blaſs rosenroth. Durch Glühen ver-

*) Bemerkungen und Erfahrungen über die Verbindung des Braunsteins mit der Schwefelsaure in s. Beiträgen 1. Heft S. 22.

wandelt sich dasselbe in eine weifse Masse, nu
ein kleiner Hinterhalt von Eisenoxyd, wird da
ausgeschieden, und kann durch Wiederauflö
und Filtriren davon getrennt werden, die rosenr
the Farbe der neu gebildeten Krystalle erschei
aber darum doch wieder. Gewifs ist sie ganz u
abhängig sowohl von einem Hinterhalte von Ei
als von Kupfer, wie auch Hr. *Brandenburg*, der i
Anfange seiner Abhandlung *„über die Darstellun
eines chemisch-reinen schwefelsauren* Mangans *)
dieser Meinung geneigt zu seyn schien, im Verfol-
ge derselben **) richtig bemerkt. Dieser Chemiker
will die blafsrothen Krystalle nur dann erhalten ha-
ben, wenn er Nordhäuser Säure zur Bereitung des
schwefelsauren Mangans anwendete, dagegen in an-
dern Fällen von vollkommen wasserheller Farbe.
Diese Verschiedenheit mag vielleicht daher rühren
dafs die rosenrothen Auflösungen einen Antheil an
Oxyd enthalten, das zugleich mit in die Krystalle
übergeht, und nach seiner verschiedenen Menge ih-
nen verschiedene Nüançen ertheilt, so dafs doch
das vollkommen reine blofses Oxydul enthaltende
schwefelsaure Mangan eine wasserhelle Auflösung
und ungefärbte Krystalle geben würde. Dafür
spricht auch die Analogie der schwefelsauren und
salzsauren Eisenoxydulauflösungen und Krystalle
die gleichfalls im ganz reinen Zustande wasserhell
und nach dem verschiedenen Antheile Oxydul sma-
ragd- oder bouteillengrün erscheinen. Bei meinen
Versuchen über das schwefelsaure Mangan bot sich

---

*) S. d. Journal XIV. S. 336 fg.

**) a. a. O. S. 348. 349.

noch eine andere Aehnlichkeit mit dem schwefelsauren Eisen an, die, so viel ich weiſs, bis jetzt den Chemikern entgangen ist. Als die Lauge mit überschüssiger Säure, welche mir durch Erkalten schwefelsaure Mangan in den schönsten krystallinischen Gruppen geliefert, weiter abgedampft wurde, fiel plötzlich bei der Siedhitze ein weiſser Satz nieder; die davon durch Filtriren getrennte Lauge zeigte nunmehr einen sehr groſsen Ueberschuſs von Säure, und gab beim Erkalten eine Menge feiner seidenartig glänzender prismatischer Krystalle, die im Wasser sehr leicht auflöslich waren, und sich wie saures schwefelsaures Mangan verhielten. Diese Erscheinung hat die gröſste Aehnlichkeit mit derjenigen, welche *Chaptal* von der Eisenvitriollauge anführt *), in welcher sich nämlich gleichfalls, wenn ein Ueberschuſs von Säure vorhanden, bei zu weit getriebener Concentration der Lauge die Flüssigkeit trübt, und ein weiſslicher Satz niederfällt, der sich auf dem Boden des Kessels fast wie Oxyd ansetzt, und sich schwer lösen läſst, und sich nach seiner Untersuchung als *wasserfreies schwefelsaures* Eisen verhielt. Auch jener weiſse Satz verhielt sich als wasserfreies, zugleich aber basisches schwefelsaures Mangan, und ohne Zweifel ist auch jenes wasserfreie schwefelsaure Eisen, das sich unter bestimmten Umständen aus der Eisenvitriollauge abtrennt, zugleich ein basisches. Diese Arten von Niederschlägen gehören in eine Klasse mit denen, welche die sauren Auflösungen des Titans, der Zirkone, der Thorine

*) Chimie appliquée aux Arts, Tome III. p. 42.

zeigen. — Sollten etwa auch die Trübungen des essigsauren Thons, des weinsteinsauren Kalks in der Hitze von ähnlicher Art seyn?

4. Reactionen des Mangans.

Ich komme noch einmal mit ein paar Worten auf diesen Gegenstand zurück, da sich die *irrigen* Behauptungen in dieser Hinsicht selbst in neuern Werken noch erhalten. So wird namentlich in der Propädevtik der Mineralogie von *Leonhard*, *Kopp* und *Gärtner* S. 110. noch angeführt, daſs der Niederschlag des Mangans mit dem blausauren Eisenkali *pfirsichblüthroth* (seltner weiſs!) sey. — Herr *John* versichert dagegen, daſs die pfirsichbüthrothe Farbe des Niederschlags jedesmal entweder dem Kupfer, welches das Mangan in seinen Erzen begleite, oder demjenigen, welches sich in dem aus Berlinerblau bereiteten blausauren Kali befindet, ihren Ursprung verdanke (d. Journal XIV. S. 406. 407.). Die Farben der Niederschläge, welche das blausaure Eisenkali in den verschiedenen Metallauflösungen hervorbringt, werden mannichfaltig modificirt, je nachdem die Auflösung überschüssige Säure enthält, oder der Neutralität so nahe wie möglich ist, nicht weniger von der Verschiedenheit der Säure, womit das Metall verbunden ist, auch von dem Grade der Verdünnung, endlich bei einigen Metallen von der Oxydationsstufe, und den verschiedenen Verhältnissen, in welchen Oxyd und Oxydul mit einander verbunden sind.

Ganz reines salzsaures Mangan giebt, wie auch *John Davy* (über einige Metallhaloide in d. Journ. X. S. 330.) richtig bemerkt, mit blausaurem Eisen-

kali einen weifsen Niederschlag ohne den geringsten *Schiller* ins Blaue. Doch ist diefs nur der Fall, wenn die Auflösung so neutral wie möglich ist, doch ist die weifse Farbe nicht so rein weifs wie die des Niederschlags mit Zinn, sondern sie hat einen sehr *geringen* Strich ins *Röthliche*. Enthält nun die Auflösung freie Säure, so wird aus dem blausauren Eisenkali etwas Berlinerblau mit abgeschieden, und dieses bringt dann mit jener röthlichen Nüançe eine bestimmtere dem pfirsichrothen am nächsten kommende rothe Farbe des Niederschlags hervor. Eben diese Nothwendigkeit der freien Säure beweifst, dafs diese Farbe nicht von einem Hinterhalte an Kupfer herrühre.

Nach *Döbereiner* (Lehrbuch der allgemeinen Chemie 2ter Bd. S. 538.) soll das Manganoxyd mit dem *hydrothionsauren Ammoniak* einen *weifsen*, nach der Propädevtik der Mineralogie einen *erbsengelben* Niederschlag geben; ich erhielt aber mit der so viel möglich neutralen Auflösung sowohl des schwefelsauren als salzsauren Mangans stets einen blafs *fleischrothen*.

Pharmaceutisch-chemische Bemerkungen

von

TRAUTWEIN.

Ich bereite mir auf eine sehr leichte, in kürzester Zeit zu verrichtende Weise — einen chemisch-reinen sogenannten Höllenstein (arg. nitric. fusum), indem ich geradezu jedes kupferhaltige Silber in reiner Salpetersäure auflöse, die Auflösung unter Kochen verdunste und in ebendemselbigen Gefäfse das unreine salpetersaure Silber so lange schmelze, bis solches auf dem, jedem praktischen Arbeiter bekannten, Schmelzpunkte durchaus schwarz erscheint. Die nach dem Erkalten in hinreichender Menge destillirten Wassers gelöste Masse liefert, nachdem sie filtrirt worden ist, eine wasserhelle Flüssigkeit, die ich, wenn ihr einige Tropfen chemisch-reine Salpetersäure zugesetzt worden sind, sofort in einem Glas- oder Porcellangefäfse wieder verdunste und schmelze, — und dann in Stängelchen ausgiefse, die ein *weifses* durchaus *chemisch-reines* geschmolzenes salpetersaures Silber darstellen.

Auf dieselbige Weise bereite ich mir in wenigen Stunden chemisch - reines Silber: ich setze das *reine salpetersaure Silber* einem länger dauernden Hitz - Grade aus, und erhalte, wenn alle Salpetersäure, als salpetrige Säure entwichen ist, chemisch-reines Silber in lockerer Gestalt, das bei stärkerem Feuer zu einem Korn fliefst. —

Es gründet sich diese Methode der Bereitung chemisch-reinen salpetersauren und metallischen Silbers auf den Umstand, dafs salpetersaures Kupfer in der Hitze seiner Säure beraubt wird, bevor dieses bei dem salpetersauren Silber der Fall ist; auch ist das Kupferoxyd der Salpetersäure entfernter verwandt als das Silberoxyd, worauf sich bekanntlich die *Bucholz*'sche Methode, das kupferhaltige salpetersaure Silber zu reinigen, gründet, nach welcher die Abscheidung des Kupferoxyds aus einer Lösung desselbigen mittelst Silberoxyd geschieht. —

Das nach gezeigter Art des Schmelzens bewerkstelligte Verfahren liefert nach der Reinheit des verwendeten Silbers eine mehr oder weniger betragende Menge Kupferoxyd, dem etwas Silberoxyd anhängt — von schwarzer Farbe. Das letztere kann, wenn des ersteren, nach öfterem Bereiten, eine hinreichende Menge gesammelt worden ist, auf jede beliebige Weise geschieden und wieder gewonnen werden.

Chemisch - reines kohlensaures Natrum habe ich mir bis jetzt auf keine kürzere Weise verschaffen können, als dafs ich gewöhnliches krystallisirtes kohlensaures Natrum in Wasser löste, die Lösung

mit Salpetersäure neutralisirte, und die Flüssigkeit mittelst salpetersauren Baryts von Schwefelsäure, mit salpetersaurem Silber von Salzsäure befreite. Das salpetersaure Natrum dickte ich zur Trockne ein, versetzte es hierauf mit Kohle aus Korkholz (wem dieses überflüssig scheint, kann sich der Holzkohle bedienen) und zersetzte dasselbige durch Detoniren. Der zurückbleibende kohlenhaltige Rückstand, mit reinem Wasser aufgelöst und filtrirt, stellt flüssiges chemisch-reines kohlensäuerliches Natrum dar.

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

September 1819.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	10 A.	26″ 10‴,61	10 F.	26″ 8‴,50	25″ 9‴,27
2.	10 A.	27 0, 49	9 F.	26 11, 00	26 11, 48
3.	3 F.	27 0, 20	4 A.	26 11, 80	27 0, 00
4.	10 A.	27 1, 27	4 F. A.	27 0, 64	27 0, 92
5.	5. 10 F.	27 1, 18	8 A.	27 0, 15	27 0, 66
6.	10 A.	27 0, 94	2 A.	26 11, 08	26 11, 80
7.	10 A.	27 2, 85	2½ F.	27 1, 67	27 2, 42
8.	10 F.	27 3, 27	4 F. A.	27 2, 84	27 2, 98
9.	4 F.	27 2, 58	4 A.	27 1, 75	27 2, 13
10.	4. 8 F.	27 1, 76	4 A.	27 0, 92	27 1, 58
11.	8. 10 F.	27 0, 94	4 A.	27 0, 27	27 0, 65
12.	10 A.	27 1, 60	5 F. 6 A.	27 0, 60	27 0, 84
13.	10 A.	27 3, 17	3 F.	27 1, 77	27 2, 56
14.	10 F.	27 3, 80	3 F.	27 3, 20	26 3, 44
15.	4 F.	27 3, 31	8. 10 A.	27 1, 17	26 2, 21
16.	3 F.	27 0, 29	9½ A.	26 9, 25	26 10, 85
17.	9½ A.	27 0, 55	2½ F.	26 8, 68	26 10, 52
18.	9 A.	27 1, 87	2½ F.	27 0, 98	27 1, 57
19.	3 F.	27 1, 88	6 A.	27 0, 48	27 1, 20
20.	10 A.	27 2, 28	4 F.	27 0, 70	27 1, 38
21.	10 A.	27 4, 58	2½ F.	27 2, 41	27 3, 36
22.	5. 10 F.	27 4, 45	5. 10 A.	27 3, 58	27 4, 04
23.	7½ F.	27 2, 37	6. 10 A.	27 1, 17	27 1, 78
24.	3 F.	27 0, 72	6 A.	26 11, 28	27 0, 03
25.	8. 10 F.	26 11, 16	6 A.	26 10, 46	26 10, 94
26.	10 A.	26 11, 98	6 F.	26 10, 65	26 11, 15
27.	9½ A.	27 1, 18	3 F.	27 0, 24	27 0, 70
28.	10 A.	27 1, 65	5 F.	27 1, 23	27 1, 46
29.	10 F.	27 1, 53	4 A.	27 0, 63	27 1, 08
30.	10 F.	27 2, 32	3 A.	27 1, 73	27 1, 95
Im ganz. Mon.	d. 21. A.	27 4, 58	d. 1. F.	26 8, 50	27 1, 02

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
13,5	7,2	10,50	744	585	653,5	W. 2. 3	W. 1
11,0	7,0	8,71	670	531	624,9	SW. NW. 1. 2	SO. 1
16,0	8,0	12,00	620	424	510,2	SO. SW. 2	SW. NW. 1
17,7	12,2	14,65	729	508	631,4	WNW. 1. 2	WNW. 1
18,0	10,3	14,32	770	509	649,8	NO. SO. 1	SO. 1
18,8	9,2	13,74	738	528	632,1	SO. NW. 1	NW. 2
14,8	9,0	11,50	759	592	572,5	NW. NO. 1	NW. NO. 1
14,2	6,5	10,91	770	542	671,7	NO. SO. 1	SO. NO. 2
18,0	7,7	13,64	800	623	723,8	NO. SO. 2. 3	OSO. 1
18,2	10,0	14,66	815	615	732,4	NW. SO. 2	SO. 1
17,2	8,7	13,05	776	606	687,0	OSO. 1	NW. SO. 1
17,2	10,0	13,72	768	585	680,9	OSO. 1	OSO. 1
18,7	9,3	13,46	794	527	663,7	OSO. NO. 1	NNO. 1
17,3	9,5	13,40	805	584	705,0	NO. 1. 2	NW. 1
18,0	7,2	13,55	797	609	721,3	SO. 2	SO. 1
19,5	8,0	15,40	804	580	700,0	SO. SW. 1	WSW. 1
17,3	11,3	13,83	761	609	683,7	N. 1	NW. 1
17,7	9,8	13,68	796	589	693,5	N. 1	NW. 1
15,2	9,2	12,17	763	612	700,5	NW. 1	NW. 1. 2
12,0	6,8	9,91	810	670	748,3	NNO. 2	NW. 1
9,7	4,7	7,21	797	678	737,0	NO. 1. 2	NO. NW. 1
11,6	1,6	7,00	820	679	759,2	NNW. 1	NW. 1
10,5	5,2	8,03	710	596	665,1	NW. SW. 1	NW. 1
12,3	3,8	7,29	720	414	585,7	NO. SO. 1	WNW. 1
13,3	3,0	8,73	750	534	649,4	NW. SO. 1. 2	SO. 1
12,6	5,7	9,26	673	543	600,3	SO. 1	NW. SW. 1
13,8	6,9	10,56	756	517	627,3	WSW. 1	NW. SW. 1
15,2	9,0	11,70	703	543	620,8	SO. 1	OSO. 1
15,2	6,8	10,80	683	390	549,2	SO. 1	SO. 1
17,6	7,7	12,63	760	441	621,0	SO. SW. 1	SSO. 1
19,5	1,6	11,66	820	590	662,71	—	—

Monatstag.	Witterung. Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Verm. Wind.	Wind. Gew Reg.	Vermischt.
2.	Verm. Regen.	Regen. Verm.	Verm. Trüb.
3.	Trüb. Regen.	Wind. Regen.	Trüb. Regen.
4.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Schön.
5.	Nebel. Verm.	Schön.	Schön.
6.	Nebel. Heiter.	Wd. Reg. Donner.	Wind. Trüb.
7.	Vermischt.	Regen. Verm.	Schön.
8.	Schön.	Schön.	Heiter.
9.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Schön.
10.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Heiter.
11.	Heiter.	Vermischt. Wetterregen.	Wetterleuchten. Heiter.
12.	Schön.	Gewitterwolken	Heiter.
13.	Nebel. Verm.	Schön.	Heiter.
14.	Schön.	Heiter.	Heiter.
15.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
16.	Nebel. Wind.	Vermischt.	Vermischt.
17.	Regen. Trüb.	Schön.	Heiter.
18.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
19.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter. Tr. Wind.
20.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Schön.
21.	Schön. Wind.	Trüb. Wind.	Heiter.
22.	Heiter.	Schön.	Schön.
23.	Trüb. Regen.	Trüb. Verm.	Heiter. Nebel.
24.	Nebel. Trüb.	Heiter.	Heiter.
25.	Schön.	Vermischt.	Heiter.
26.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
27.	Vermischt.	Vermischt.	Trüb. Regen.
28.	Trüb. Regen.	Schön.	Heiter. Nebel.
29.	Nebel. Verm.	Heiter.	Heiter. Nebel.
30.	Schön.	Schön.	Heiter. Nebel.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage	5
Schöne Tage	8
Vermischte Tage	15
Trübe Tage	2
Tage mit Wind	8
Tage mit Sturm	1
Tage mit Nebel	6
Tage mit Regen	9
Tage mit Donner	2
Heitere Nächte	15
Schöne Nächte	6
Vermischte Nächte	5
Trübe Nächte	4
Nächte mit Wind	2
Nächte mit Sturm	0
Nächte mit Nebel	4
Nächte mit Regen	3
Nächte mit Donner	0

Herrschende Winde SO. und NW.

Betrag des Regens 19''',8 Lin.

Betrag der Ausdünstung 78''',2 Lin.

Zahl der Beobachtungen 311.

Alphabetisches Verzeichnifs
der
Gehalte sämmtlicher bekannter chemischer Verbindungen,

von

BERZELIUS *) und LOEWENHIELM.

Vorerinnerung.

Diefs sind die Resultate der neuern und neuesten Analysen und stöchiometrischen Untersuchungen von dem grofsen schwedischen Chemiker, dessen geschickter und unermüdlicher Fleifs nicht weniger Bewunderung verdient, als sein Scharfsinn. Wie jeder Leser sogleich sehen wird, sind jedoch nicht alle die folgenden Bestimmungen gleich wirklichen Analysen: viele, und zwar die meisten, wurden durch Berechnung corrigirt, andere blofs nach Analogien berechnet (Hr. *Lagerhielm* besorgte die ganze mühsame Arbeit) und andere Chemiker und Stöchiometer mögen vielleicht hier noch manches zu ändern und näher zu bestimmen finden: allein im Allgemeinen ist diefs doch das Genaueste und Sicherste, was bis jetzt die Chemie über das Ganze der jetzt bekannten Verbindungen in Zahlen be-

*) Ausgezogen aus *Dess.* Essai sur la théorie des proportions chimiques. Paris 1819.

sitzt. Schon das Daseyn vieler hier zuerst aufgeführten Verbindungen, von *Berzelius* angegeben, ist wichtig zu wissen: man sehe nur die Reihe der Kiesel (Silicias), der Phosphorsalze, der Seleniumverbindungen.

Die lateinische Nomenclatur dieses alphabetischen Verzeichnisses wird hier beibehalten, aus mehrern Gründen, worunter der statt aller sprechen mag, dafs sie ganz vortrefflich ist. Im Allgemeinen der *Gren*'schen Nomenclatur nachgebildet, ist sie doch noch kürzer und durch nähere Anschmiegung an die französische, wie es scheint, gefälliger geworden. Man kennt sie schon in Deutschland, zum Theil auch aus diesem Journale, daher folgen hier nur einige Erläuterungen und Bemerkungen über dieselbe mit Andeutungen zur Uebersetzung der Wörter ins Deutsche.

Die einfachen Stoffe sind im Ganzen wie bekannt und gewöhnlich benannt. Kleine Abänderungen so wie Auswahlen zwischen Synonymen wurden nicht ohne Gründe getroffen. Magnesium statt Magnium oder Talcium verhütet die Verwechslung mit Manganum oder Calcium. Beryllium ist dem Glycyum vorgezogen; Natrium dem Natronium oder Sodium; Stibium dem Antimonium; Cerium dem Cererium; Tantalium dem Columbium; Wolframium dem Scheelium. Die letzte Abänderung forderte schon die Schicklichkeit. Verewigen wir am Himmel und auf der Erde die Namen verdienter Männer (und auch Frauen, deren aber die Chemiker aufser dem Hauslaboratorio, vulgo Küche genannt, nicht Viele unter sich zählen), aber so, dafs die verehrten Namen nicht durch Verstümmelung

lächerlich werden! Wer möchte wohl die verschiedenen Salze mit den nach *Scheele* und *Klaproth* benannten Oxyden und Säuren aussprechen oder auch nur ausschreiben?

Die Bezeichnung der Oxyde nach *Berzelius* ist bekannt und zum Theil schon bei uns eingeführt. Die Hauptoxyde, d. i. die salzfähigen, werden durch besondere, schon für Säuregrade angewandte Endigungen bezeichnet: das niedere salzfähige Oxyd (Oxydul) durch die Endigung *osus*, wie ferrosus, rhodosus, das höhere (eigentliche Oxyd) durch *icus*, wie ferricus; das zuweilen vorkommende Mitteloxyd durch *eum*, wie aureum, rhodeum; und wenn diefs mittlere Oxyd eine Verbindung des höhern mit einem niedern zu seyn scheint, so werden auch die Benennungen beider zusammengesetzt, wie in ferroso-ferricus. Und so können auch die Zusammensetzungen mit dem Oxyd in *eum* fortgesetzt werden. Für die nichtsalzfähigen niedern und höhern Oxyde dient das vorgesetzte sub (wie suboxydum ferri) und das super zur Bezeichnung. Statt des super möchte wohl zur Unterscheidung von sub die Partikel hyper (oder per allein) vorzuziehen seyn. *Thomsons* Nomenclatur der Oxyde: protoxyd, deuteroxyd, tritoxyd wird von *Berzelius* verworfen, aus dem Grunde, weil, wie schon geschehen ist, neue Oxydationsgrade gefunden werden, die der angegebenen Zahlenreihe widersprechen, oder andere zweifelhaft bleiben, weſshalb dann leicht Verwechslungen Statt haben oder häufige Abänderungen der Namen nöthig sind. Doch läſst sich diese Nomenclatur recht gut vertheidigen, wenn man statt der Grade oder der Reihe der Oxyde die

Menge ihres Sauerstoffgehaltes durch beigesetzte Zahlwörter angeben wollte, Protoxyd würde dann das erste salzfähige, 1 Antheil Sauerstoff enthaltende Oxyd (Oxydul) seyn; Deuteroxyd das doppelt so viel Sauerstoff enthaltende Oxyd, ohne Rücksicht darauf, ob es in der Reihe das zweite sey; und so fort Tritoxyd u. s. w. bis zum Heptoxyd (z. B. des Chlorins nach Graf *Stadion*); denn auch für Säuren kann diese Nomenclatur dienen, um so mehr, da man bei ihren immer zahlreicher werdenden Graden um bestimmtunterscheidende Namen anfängt verlegen zu werden. Mittlere Oxyde könnte man dann durch Bruchzahlen ausdrücken, wie Sesquioxyd des Bleis, welches die anderthalbfache Oxydation des Bleioxyduls darstellt. Dieselbe Bezeichnung dürfte auch für die verschiedenen Grade der Thioide, Haloide u. s. f. und selbst der Salze wünschenswerth seyn; denn nichts ist hier unterscheidender und bestimmter als eine Zahl, zumal eine solche, welche wie hier, zugleich ein Hauptkennzeichen, nämlich den Gehalt angiebt.

Wie soll man nun das Oxydationssystem ins Deutsche übertragen? Schon das Wort Oxygen, mag man es griechisch oder französisch aussprechen, will noch immer nicht dem deutschen Ohre zusagen, und die daher genommenen Zusammensetzungen und Ableitungen klingen nicht viel besser. Auch reichen die Benennungen Oxydul, Oxyd und Oxydul-Oxyd für die verschiedenen Hauptgrade nicht mehr aus, und überdem sind sie nicht deutsch. Das vorgeschlagene Wort *Elt* für Sauerstoff oder Oxygen kann auch nicht gefallen, wie z. B. in geeltes oder geeltetes Eisen, Eiseneltер u. s. w. Und

unerlaubt ist es, unsere Sprache, die ein Gemeingut ist, durch willkührliche oder fremde Wörter zu entstellen und unverständlich zu machen. Die Wörter Sauerstoffung, gesauerstofft sind gezwungen, und der noch zuweilen vorkommende Gebrauch von Verkalchen, Kalch u. s. w. der sich allenfalls entschuldigen liefse, nicht ganz richtig. Allein es ist nicht einzusehen, warum für Oxyde (mit Ausnahme der flüchtigen) das Wort *Erde*, verständlich, althergebracht, und nachdem die Erden als Oxyde erkannt worden, vollkommen richtig, im Deutschen unwiederhergestellt bleiben soll für die Chemie (denn die Mineralogen haben es nie aufgegeben)? Zinkerde für Zinkoxyd ist eben so richtig und verständlich als Kalkerde für Calciumoxyd, und wird sogar durch die Consequenz gefordert. Die Wörter *verẹrden*, in den erdigen Zustand versetzen, aus Erde herstellen oder enterden (statt desoxydiren), erste, zweite, dritte Erde für Protoxyd, Deuteroxyd, Tritoxyd, Halberde für Suboxyd, höchst erdig für hyperoxydirt u. s. w. lassen sich für alle Metalle gebrauchen und in den verschiedenen Fällen auf eine verständliche und dabei sach- und sprachrichtige Weise abändern. Für die flüchtigen Stoffe, die keinen erdigen Zustand eingehen, müfste man freilich noch bis auf Weiteres die Oxygen-Nomenclatur beibehalten.

Die verschiedenen Hauptgrade der Metalloxyde könnte man, wie oben geschehen, durch die Zahl angeben, oder zur Abkürzung durch eine besondere Endigung unterscheiden. Die Wörter eisenerdig für Oxydum ferrosum und Eisenerde für O. ferricum dürften sich durch die Analogie mit den Säu-

ren in *ig* oder *osus* entschuldigen lassen, wenn es nicht endlich einmal Zeit wäre, aufzuhören mit den, wenn auch gutgemeinten, Spielereien und Willkührlichkeiten, die man sich mit unserer Sprache erlaubt. Es scheint daher besser, wenn man nicht die Zahl dem Oxyde oder der Erde beisetzen will, die verschiedenen Grade der salzfähigen Erden (Oxyde) durch ihre Farbe, die für jedes Metall immer sehr bestimmt ist, zu bezeichnen, wie auch noch oft geschieht. Gelbbleierde für Bleioxydul, Rothbleierde für Bleioxyd-Oxydul, Braunbleierde für Bleioxyd oder Hyperoxyd, eben so Schwarzeisenerde und Rotheisenerde; sind richtige Ausdrücke die sich auch in die Terminologie der Salze eintragen lassen, und allgemein verständlich auch von Mineralogen längst gebraucht sind, was der Chemiker ebenfalls berücksichtigen mufs.

Für die Verbindungen der Metalle mit brennbaren Körpern, wie Schwefel, Phosphor, Kohle hat *Berzelius* die *Gren*'sche Nomenclatur beibehalten: sie werden durch die Endigung etum (nicht uretum) bezeichnet, wie sulphuretum hydrogenii, arsenietum ferri, selenietum etc. Die Hauptgrade dieser Verbindungen werden durch Zahlwörter bestimmt, wie sesquisulphuretum, bisulphuretum ferri. Für niedere und höhere Grade, die den Halberden und höchsterdigen Körpern in der Oxydationsreihe entsprechen, wird man auch für diese phlogistisirten Verbindungen das sub und per gebrauchen können.

Die Uebertragung dieser Ausdrücke ins Deutsche scheint keine Schwierigkeit zu haben: man kann nämlich, wie auch schon von *Kastner* u. A.

geschehen ist, die Endigung *etum* durch *ung* übersetzen, wie in Schwefelung für sulphuretum, Phosphorung für Phosphoretum, und die Grade wieder durch eine Zahl angeben, wie in Doppelschwefelung für bisulphuretum. Das Subsulphuretum wird dann durch Halbschwefelung oder Unterschwefelung und das Persulphuretum durch Ueberschwefelung ausgedrückt. Zur Abkürzung setzt man, wie gewöhnlich, den phlogistisirenden Stoff blofs vor das Metall, wie in Schwefeleisen, und zwar mit einem beigefügten Zahlwort zur nähern Bestimmung der Grade, wie in Doppelschwefeleisen für Bisulphuretum ferri, Anderthalbschwefeleisen für Sesquisulphuretum ferri.

Die Salze bezeichnet *Berzelius* nach der in Frankreich gebräuchlichen Nomenclatur mit einigen nähern Bestimmungen. Die Endigung *as* dient zur Bezeichnung der Salze einer Säure höchsten Grades, wie in Sulphas ferrosus für Ferrum oxydulatum sulphuricum, schwefelsaures Eisenoxydul oder schwefelsaure Schwarzeisenerde; die Endigung is giebt die Salze der Säuren in ig an, wie in Sulphis ferricus für schwefligsaures Eisenoxyd oder schwefligsaure Rotheisenerde. Das *es* als Endigung (z. B. Phosphes calcicus) ist für Salze einer mittlern Säure, der Säure in eum (z. B. *Gay-Lussac's* acide hypophosphoreux) aufbehalten. Für diese Mittelsäuren und deren Salze ist es schwer eine ungezwungene deutsche Benennung zu finden, wenn man nicht vorläufig den Ausdruck *Mittelsäure* (mittlere Säure) behalten will, wie in Phosphormittelsäure für Acidum phosphoreum und phosphormittelsaures Salz für Phosphes. Weitere Entdeckun-

gen mehrerer mittlerer Säuregrade werden hier noch mehrere Benennungen nöthig machen, die zuletzt wohl zu einer bestimmtern Bezeichnung der Grade aller Säuren durch Zahlworte führen werden.

In der Bezeichnung der Grade basischer und saurer Salze folgt *Berzelius Wollaston*. Z. B. Phosphas sesquicalcicus, anderthalbbasisches Phosphorkalksalz, Nitras biplumbicus doppeltbasischer Bleisalpeter, Nitras seplumbicus sechsfach bas. B. u. s. w. Und für die sauren Salze: Sesquiphosphas, biphosphas baryticus anderthalb- und doppeltsaures Phosphorbarytsalz. Da die Grade der Salze oft sehr zahlreich sind, so kann man die Bezeichnung vermittelst Zahlwörter hier fast nicht entbehren.

Die Verbindungen der Erden, die sich den Säuren ähnlich verhalten, betrachtet *Berzelius* mit *Döbereiner* u. A. als Salze, daher Silicias, Alumias. Diese Verbindungen aber kieselsaure oder thonsaure Salze zu nennen, da ohnehin schon zu viel von *sauer* die Rede ist in Salzen, worin die Säure gerade aufgehoben (neutralisirt) worden, möchte wohl eben so unnöthig seyn, als die Beibehaltung der fremden Ausdrücke Silicate, Alumiate im Deutschen, da die einfachen Wörter *Kiesel* und *Thon* mit den Benennungen der Grundlagen zusammengesetzt, ganz richtig und verständlich sind. *Kieselkali* z. B. scheint passender zu seyn als *kieselsaures Kali* oder *Kalisilicat* (Silicias kalicus B., nämlich Glas); eben so Kieselthon (Silicias aluminicus B. Nephelin W.) Thonkalk, Thonbleierde u. s. w.

Die Benennungen zusammengesetzter Salze sind oft sehr lang, so dafs es fast unmöglich wird, sie zu übersetzen, oder auch nur als Namen in Einem

Athem auszusprechen, z. B. Sulphas aluminico-kalicus cum aqua, wasserhaltiges schwefelsaures Thonkali. In diesen und andern noch schwierigern Fällen, welche die Mineralien darbieten, ist wohl zu rathen, einen Trivialnamen, wie hier *Kalialaun* beizubehalten, oder aufzusuchen, indem der Name eben keine Definition zu seyn braucht. Auch der Botaniker glaubte sonst in seine Pflanzennamen alle unterscheidenden Kennzeichen einer Art aufnehmen zu müssen, und hat sich nur mit Mühe von diesem lästigen Ueberfluss befreiet, mit Hülfe der Trivialnamen.

Meinecke.

Tabelle.

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
Acetas			
aluminicus	25,05	74,96	
ammonicus	25,15	74,85	
cum aqua	22,21	66,11	11,68
argenticus	69,36	30,64	
auricus	59,16	40,84	
aurosus	80,20	19,80	
baryticus	59,88	40,12	
beryllicus	33,36	66,64	
bismuticus	60,62	39,38	
cadmicus	55,41	44,59	
calcicus	35,71	64,29	
cericus	42,97	57,03	
cerosus	51,28	48,72	
chromosus	34,29	65,71	
cobalticus	42,25	57,75	
cupricus	43,60	56,40	
cum aqua	39,65	51,29	9,06
tricupricus c. a.	60,25	25,98	13,77
cuprosus	58,17	41,83	
ferricus	33,72	66,28	
ferrosus	40,65	59,35	
hydrargyricus	68,05	31,95	
hydrargyrosus	80,41	19,59	
hydricus gr. sp. 1,063		84,98	15,02
trihydricus		65,36	34,64
kalicus	47,92	52,08	
lithicus	26,22	73,78	
magnesicus	28,72	71,28	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
manganicus	34,47	65,53	
manganosus	41,55	58,45	
natricus	37,88	62,12	
c. aqua	22,83	37,47	39,71
niccolicus	42,29	57,71	
palladicus	55,62	44,38	
platinicus	52,47	47,53	
platinosus	67,23	32,77	
plumbicus	68,50	31,50	
c. aqua	58,71	26.99	14,30
triplumbicus	86,71	13,29	
seplumbicus	92,88	7,12	
rhodicus	48,35	51,65	
rhodosus	71,39	28,61	
stannicus	42,18	57,82	
stannosus	56,58	43,42	
stibicus	49,86	50,14	
stronticus	50,24	49,76	
telluricus	43,98	56,02	
uranicus	64,19	35,81	
uranosus	72,30	27,70	
yttricus	43.94	56,06	
zincicus	43,98	56,02	
Acidum			
aceticum	C 47,00	O 46,79	H 6,21
arsenicicum	65.30	34,70	
arsenicosum	75,82	24,18	
benzoicum	C 74,86	O 19,87	H 5,27
boracicum	25.83	74,17	
carbonicum	27.36	72,64	

Benennung.	+ E.	− E.	Wasser.
chromicum	53,98	46,02	
citricum	C 41,40	O 54,96	H 5,64
crystallis.	82,82	17,18	
fatisc.	90,60	9,40	
fluoricum	27,28	72,72	
fluo-boracicum	B̈ 49,51	F̈ 50,49	
fluo-silicicum	S̈² 59,11	F̈³ 40,89	
formicum	C 32,47	O 64,67	H 2,86
gallicum	Ç 57,08	O 37,89	H 5,03
iodicum	86,36	13,64	
molybdicum	66,55	33,45	
molybdosum	74,90	25,10	
mucicum	C 34,28	O 60,68	H 5,04
muriatico-carbonicum	C̈ 44,55	M̈ 55,45	
muriatico-phosphoricum	P̈ 34,25	M̈⁵ 65,75	
muriatico-phosphorosum	P̈ 40,24	M̈³ 59,76	
muriatico-selenicum	S̈e 50,38	M̈² 49,62	
muriatico-sulphuroso-carbonicum	M̈C̈ 45,38	M̈S̈ 54,62	
muriaticum	41,63	58,37	
nitricum	11,41	88,59	
	(Ṅ 26,17	O 73,83	
nitrosum	16,19	83,81	
	Ṅ 37,14	O 62,86	
oxalicum	Ç 33,35	O 66,41	H 0,24
oxymuriaticum	15,15	84,87	

Benennung.	+ E.		— E.		Wasser.	
oxymuriatosum		19,21		80,79		
oxyiodicum		61,29		38,71		
phosphoricum		43,97		56,03		
phosphorosum		56,67		43,33		
prussiacum	C	44,37	N	51,72	H	3,92
selenicum		71,26		28,74		
stibicum		76,34		23,66		
stibiosum		80,13		19,87		
succinicum	C	47,99	O	47,78	H	4,23
sulphuricum		40,14		59,86		
sulphurosum		50,14		49,86		
tartaricum	C	36,11	O	59,92	H	3,97
tantalicum		94,8		5,2		
wolframicum		80,10		19,90		
Alumina		53,30		46,70		
Ammoniacum	N	36,00	O	46,60	H	17,40
Aqua	H	11,059	O	88,941		
Arsenias						
aluminicus		22,91		77,09		
ammonicus		23,03		76,97		
c. aqua		20,53		68,67		10,80
argenticus		66,83		33,17		
auricus		56,32		43,68		
aurosus		78,21		21,79		
baryticus		57,05		42,95		
sesquibaryticus		66,58		33,42		
beryllicus		30,81		69,19		
bismuticus		57,81		42,19		
cadmicus		52,52		47,48		
calcicus		33,07		66,93		

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
c. aqua	25,14	50,87	25,99
cericus	40,14	59,86	
cerosus	48,36	61,64	
chromosus	31,71	68,29	
cobalticus	39,43	60,57	
sesquicobalticus	49,41	50,59	
c. aqua	39,88	40,85	19,27
cupricus	40,76	59,24	
cuprosus	55,30	44,70	
ferricus	31,16	68,84	
ferrosus	37,88	62,12	
hydrargyricus	65,47	34,53	
hydrargyrosus	78,51	21,49	
kalicus	45,02	54,98	
bisarsenias kal.	29,05	70,95	
lithicus	24,03	75,97	
magnesicus	26,40	73,60	
manganicus	31,88	68,12	
manganosus	38,75	61,25	
natricus	35,18	64,82	
niccolicus	39,47	60,53	
palladicus	52,74	47,26	
platinicus	49,55	50,45	
platinosus	64,61	35,37	
plumbicus	65,94	34,06	
sesquiplumbicus	74,38	25,62	
rhodicus	45,44	54,56	
rhodosus	68,96	31,04	
stannicus	39,36	60,64	
stannosus	53,69	46,31	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
stibicus	46,95	53,05	
stronticus	47,33	52,67	
telluricus	41,13	58,87	
uranicus	61,46	38,54	
uranosus	69,91	30,09	
yttricus	41,09	58,91	
zincicus	41,13	58,87	
Arsenietum			
cobalti	43,96	56,04	
ferri	41,90	58,10	
bisarsenietum ferri	26,50	73,50	
arsenio-sulfuretum ferri	Fe 33,5	As 46,5	S 20,0
hydrogenii	4,06	95,94	
niccoli	44,01	55,99	
Arseniis			
aluminicus	14,72	85,28	
ammonicus	14,79	85,21	
argenticus	53,92	46,08	
auricus	42,81	57,19	
aurosus	67,58	32,42	
baryticus	43,54	56,46	
beryllicus	20,55	79,45	
bismuthicus	44,30	55,70	
cadmicus	56,22	43,78	
calcicus	22,30	77,70	
cericus	28,03	71,97	
cerosus	35,22	64,78	
chromosus	21,24	78,76	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
cobalticus	27,43	72,57	
cupricus	28,55	71,45	
cuprosus	41,81	58,19	
ferricus	20,81	79,19	
ferrosus	26,14	73,86	
hydrargyricus	52,40	47,60	
hydrargyrosus	67,96	32,04	
kalicus	32,22	67,78	
lithicus	26,86	73,14	
magnesicus	17,24	82,76	
manganicus	21,37	78,63	
manganosus	41,91	58,09	
natricus	23,96	76,04	
palladicus	39,31	60,69	
platinicus	36,32	63,68	
platinosus	51,46	48,54	
plumbicus	52,92	47,08	
biplumbicus	69,21	30,79	
rhodicus	42,04	57,96	
stannicus	27,37	72,63	
stannosus	40,23	59,77	
stibicus	33,95	66,05	
stronticus	34,28	65,72	
telluricus	28,85	71,15	
uranicus	48,08	51,92	
uranosus	57,42	42,58	
yttricus	28,83	71,17	
zincicus	28,85	71,15	
Baryta	89,55	10,45	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
Benzoas			
aluminicus	12,42	87,58	
ammonicus	12,49	87,51	
c. aqua	11,72	82,12	6,16
argenticus	49,02	50,98	
auricus	36,53	63,47	
aurosus	63,14	36,86	
baryticus	38,80	61,20	
beryllicus	17,53	82,47	
bismuticus	39,53	60,47	
cadmicus	34,55	65,45	
calcicus	19,09	80,91	
cericus	24,25	75,75	
cerosus	30,89	69,11	
chromosus	18,14	81,86	
cobalticus	23,70	76,30	
cupricus	24,72	75,28	
cuprosus	37,13	62,87	
ferricus	17,77	82,23	
sesquiferricus	24,48	75,52	
ferrosus	22,54	77,46	
hydrargyricus	47,50	52,50	
hydrargyrosus	63,55	36,45	
kalicus	28,10	71,90	
lithicus	13,11	86,89	
magnesicus	14,61	85,39	
manganicus	18,26	81,74	
manganosus	23,19	76,81	
natricus	20,57	79,43	
palladicus	34,74	65,26	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
platinicus	31,92	68,08	
platinosus	46,56	53,44	
plumbicus	48,02	51,98	
c. aqua	46,21	50,63	3,76
triplumbicus	73,48	26,52	
rhodicus	28,44	71,56	
rhodosus	52,69	47,31	
stannicus	23,65	76,35	
stannosus	35,62	64,38	
stibicus	38,79	61,21	
stronticus	30,01	69,99	
telluricus	25,00	75,00	
uranicus	43,22	56,78	
uranosus	52,57	47,43	
yttricus	24,98	75,02	
zincicus	25,00	75,00	
Beryllia	68,83	31,17	
Boras			
aluminicus	44,26	55,74	
ammonicus	44,41	55,59	
c. aqua	30,28	37,89	31,83
argenticus	84,33	15,67	
auricus	77,50	22,50	
aurosus	90,56	9,44	
baryticus	78,02	21,98	
biboras bar.	63,96	36,04	
bibaryticus	87,65	12,35	
beryllicus	54,33	45,67	
bismuticus	78,54	21,46	
cadmicus	74,71	25,29	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
calcicus	56,90	43,10	
cericus	64,18	35,82	
cerosus	71,45	28,55	
chromosus	55,37	44,63	
cobalticus	63,49	36,51	
cupricus	64,76	35,24	
cuprosus	76,77	23,23	
ferricus	57,14	42,86	
ferrosus	61,96	38,04	
hydrargyricus	83,51	16,49	
hydrargyrosus	90,71	9,29	
hydricus		70,42	29,68
cryst.		54,35	45,65
kalicus	68,63	31,37	
lithicus	45,79	45,21	
magnesicus	48,93	51,07	
biboras magn.	32,39	67,61	
manganicus	55,56	44,44	
manganosus	62,83	37,17	
natricus	59,18	40,82	
c. aqua	31,86	21,98	46,16
palladicus	74,88	25,12	
platinicus	72,41	27,59	
platinosus	82,99	17,01	
plumbicus	83,80	16,20	
rhodicus	68,99	31,01	
rhodosus	85,59	14,41	
stannicus	63,43	36,57	
stannosus	75,60	24,40	
stibicus	70,28	29,72	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
stronticus	70,59	29,41	
telluricus	65,11	34,89	
uranicus	80,99	19,01	
uranosus	86,12	13,88	
yttricus	65,08	34,92	
zincicus	65,11	34,89	
Calx	71,91	28,09	
Carbonas			
ammonicus	43,90	56,10	
bicarbonas ammon.	28,12	71,88	
c. aqua	24,50	62,62	12,88
argenticus	84,06	15,94	
auricus	77,13	22,87	
aurosus	90,38	9,62	
baryticus	77,66	22,34	
beryllicus	53,82	46,18	
bismuticus	78,19	21,81	
cadmicus	74,32	25,68	
calcicus	56,39	43,61	
cericus	63,70	36,30	
cerosus	71,02	28,98	
c. aqua	63,46	25,89	10,65
chromosus	54,85	45,15	
cobalticus	63,01	36,99	
cupricus	64,30	35,70	
bicupricus	78,26	21,74	
c. aqua	71,842	19,950	8,208
cuprosus	76,40	23,60	
ferricus	54,22	45,78	
biferricus	70,32	29,68	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
ferrosus	61,47	38,53	
hydrargyricus	83,30	16,70	
hydrargyrosus	90,53	9,47	
kalicus	68,18	31,82	
bicarbonas kal.	51,72	48,28	
c. aqua	47,05	43,92	9,03
lithicus	45,28	54,72	
bicarbonas lith.	29,27	70,73	
magnesicus	48,41	51,59	
c. aqua	29,583	31,503	38,914
manganosus	62,34	37,66	
c. aqua	47,59	28,75	23,66
natricus	60,17	39,83	
c. aqua	21,73	15,31	62,96
bicarbonas natr.	41,52	58,48	
c. aqua	37,06	52,20	10,74
niccolicus	63,05	36,95	
platinicus	71,99	28,01	
platinosus	82,69	17,31	
plumbicus	83,52	16,48	
rhodicus	68,55	31,45	
rhodosus	85,32	14,68	
stronticus	70,16	29,84	
uranicus	80,67	19,33	
uranosus	85,87	14,13	
yttricus	64,61	35,39	
c. aqua	56,33	30,90	12,77
zincicus	64,64	35,36	
bizincicus	78,52	21,48	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
Carbonitretum			
ammonicum	39,77	60,23	
baryticum	74,57	25,43	
calcicum	52,18	47,82	
kalicum	64,39	35,61	
kalii	60,02	39,98	
lithicum	41,11	58,89	
lithii	28,15	71,85	
natricum	54,50	45,50	
natrii	47,13	52,87	
Carbosulphuretum			
aluminicum	57,35	42,65	
ammonicum	57,50	42,50	
baryticum	85,74	14,26	
calcicum	69,10	30,90	
ferricum	87,20	32,80	
hydrargyricum	89,56	10,44	
hydrargyrosum	94,29	5,71	
kalicum	71,18	28,82	
manganosum	76,06	23,94	
natricum	62,08	37,92	
plumbicum	89,75	10,25	
stronticum	80,26	19,74	
Carburetum			
hydrogenii	14,98	85,02	
bihydrogenicum	26,05	73,95	
Chromas			
aluminicus	24,73	75,27	
ammonicus	24,84	75,16	
argenticus	69,01	30,99	

Benennung.	+ E.	− E.	Wasser.
auricus	58,76	41,24	
aurosus	79,87	20,13	
baryticus	59,48	40,52	
beryllicus	32,99	67,01	
bismuticus	60,22	39,78	
cadmicus	55,00	45,00	
calcicus	35,33	64,67	
cericus	42,57	57,43	
cerosus	50,86	49,14	
cobalticus	41,84	58,16	
cupricus	40,61	59,39	
cuprosus	57,76	42,24	
ferricus	33,35	66,65	
hydrargyricus	67,69	32,31	
hydrarygrosus	80,15	19,85	
hydricus		85,19	14,81
kalicus	47,51	52,49	
lithicus	25,90	74,10	
magnesicus	28,39	71,61	
manganicus	34,09	65,91	
manganosus	41,15	58,85	
natricus	37,49	62,51	
niccolicus	41,88	58,12	
palladicus	55,22	44,78	
platinicus	52,05	47,95	
platinosus	67,17	32,83	
plumbicus	68,15	31,85	
rhodicus	47,93	52,07	
rhodosus	71,05	28,95	
stannicus	41,77	58,23	

Benennung.	+ E.	− E.	Wasser.
stannosus	56,17	43,83	
stibicus	49,45	50,55	
stronticus	49,83	50,17	
telluricus	43,57	56,43	
uranicus	63,80	36,20	
uranosus	71,97	28,03	
yttricus	43,54	56,46	
zincicus	43,57	56,43	
Citras			
aluminicus	22,73	77,27	
ammonicus	22,84	77,16	
argenticus	66,60	22,40	
auricus	56,06	43,94	
baryticus	56,80	43,20	
beryllicus	30,60	69,40	
bismuthicus	57,55	42,45	
cadmicus	52,26	47,74	
calcicus	32,85	67,15	
cericus	39,73	60,27	
cerosus	48,11	51,89	
chromosus	31,49	68,51	
cobalticus	39,19	60,81	
cupricus	40,51	59,49	
cuprosus	55,05	44,95	
ferricus	30,94	69,06	
ferrosus	37,63	62,37	
hydrargyricus	65,24	34,76	
hydrargyrosus	78,33	21,67	
hydricus (v. Ac. citr.)			
kalicus	44,77	55,23	

Benennung.	+ E.	− E.	Wasser.
lithicus	23,84	76,16	
magnesicus	26,20	73,80	
manganosus	41,00	59,00	
natricus	34,94	65,06	
niccolicus	39,22	60,78	
palladicus	52,48	47,52	
platinicus	49,30	50,70	
platinosus	64,37	35,63	
plumbicus	65,71	34,29	
rhodicus	45,19	54,81	
rhodosus	68,72	31,28	
stannicus	39,12	60,88	
stannosus	53,44	46,56	
stibicus	46,70	53,30	
stronticus	47,07	52,93	
telluricus	40,88	59,12	
uranicus	61,22	38,78	
uranosus	69,69	30,31	
yttricus	40,84	59,16	
zincicus	40,88	59,12	
Fluas			
aluminicus	60,85	39,15	
ammonicus	61,04	38,96	
c. aqua	46,21	29,50	
argenticus	91,35	8,65	
auricus	87,10	12,90	24,29
aurosus	49,51	50,49	
baryticus	87,44	12,56	
beryllicus	70,00	30,00	
bismuticus	87,77	12,23	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
cadmicus	85,28	14,72	
calcicus	72,14	27,86	
cericus	77,84	22,16	
cerosus	83,07	16,93	
chromosus	70,87	29,33	
cobalticus	77,33	22,67	
cupricus	78,28	21,72	
cuprosus	86,63	13,37	
ferricus	70,34	29,66	
ferrosus	76,10	23,90	
hydrargyricus	90,85	9,15	
hydrargyrosus	95,03	4,97	
hydricus		54,83	45,17
kalicus	81,10	18,90	
lithicus	62,36	37,64	
magnesicus	65,26	34,74	
manganicus	71,03	28,97	
manganosus	76,82	23,18	
natricus	73,92	26,08	
niccolicus	77,35	22,65	
palladicus	85,39	14,61	
platinicus	83,73	16,27	
platinosus	90,53	9,47	
plumbicus	91,02	8,98	
rhodicus	81,36	18,64	
rhodosus	92,09	7,91	
stannicus	77,28	22,72	
stannosus	85,86	14,14	
stibicus	82,26	17,74	
stronticus	82,48	17,52	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
telluricus	78,54	21,46	
uranicus	89,31	10,69	
uranosus	92,41	7,59	
yttricus	78,52	21,48	
zincicus	78,54	21,46	
Formias			
aluminicus	31,71	68,42	
ammonicus	31,71	68,29	
argenticus	75,78	24,22	
auricus	66,69	33,31	
aurosus	84,79	15,21	
baryticus	67,35	32,65	
beryllicus	81,31	18,69	
bismuticus	68,02	31,98	
cadmicus	63,20	36,80	
calcicus	43,42	56,58	
cericus	51,01	48,99	
cerosus	59,26	40,74	
chromosus	41,90	58,10	
cobalticus	50,27	49,73	
cupricus	51,66	48,34	
cuprosus	65,77	34,23	
ferricus	41,28	58,78	
ferrosus	48,63	51,37	
hydrargyricus	74,64	25,36	
hydrargyrosus	85,01	14,99	
hydricus		80,38	19,62
kalicus	55,98	44,02	
lithicus	32,93	67,07	
magnesicus	35,77	64,23	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
manganicus	41,96	58,04	
manganosus	49,56	50,44	
natricus	45,73	54,27	
niccolicus	50,31	49,69	
palladicus	63,40	36,60	
platinicus	60,40	39,60	
platinosus	73,93	26,07	
plumbicus	75,04	24,96	
rhodicus	56,40	43,60	
rhodosus	77,52	22,48	
stannicus	50,20	49,80	
stannosus	64,29	35,71	
stibicus	57,88	42,12	
stronticus	58,25	41,75	
telluricus	52,03	47,97	
uranicus	71,24	28,76	
uranosus	78,29	21,71	
yttricus	52,00	48,00	
zincicus	52,03	47,97	
Gallas			
aluminicus	21,28	78,72	
ammonicus	21,39	78,61	
argenticus	64,71	35,29	
baryticus	54,72	45,28	
beryllicus	28,84	71,16	
bismuticus	55,48	44,52	
cadmicus	50,16	49,84	
calcicus	31,02	68,98	
cericus	37,90	62,10	
cerosus	46,01	53,99	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
chromosus	29,70	70,30	
cobalticus	37,20	62,80	
cupricus	38,50	61,50	
cuprosus	52,96	47,04	
ferricus	29,17	70,83	
ferrosus	35,68	64,32	
hydrargyricus	63,30	36,70	
hydrargyrosus	76,87	23,13	
kalicus	42,70	57,30	
lithicus	22,34	77,66	
magnesicus	24,60	73,40	
manganosus	36,53	63,47	
natricus	33,05	66,95	
niccolicus	37,24	62,76	
palladicus	50,37	49,63	
platinicus	47,19	52,81	
platinosus	62,42	37,58	
plumbicus	63,78	36,22	
rhodicus	43,11	56,89	
rhodosus	66,90	33,10	
stannicus	37,13	62,87	
stannosus	51,34	48,66	
stibicus	44,61	55,39	
stronticus	44,98	65,02	
telluricus	38,86	61,14	
uranicus	59,11	40,89	
uranosus	67,88	32,12	
yttricus	38,83	61,17	
zincicus	38,86	61,14	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
Hydras			
aluminicus	65,37		34,63
baryticus	89,47		10,51
c. aqua	62,99		37,01
calcicus	75,00		25,00
chromosus	74,84		25,16
cupricus	81,51		18,49
ferricus	85,30		14,70
ferrosus	79,62		20,38
kalicus	84,00		16,00
lithicus	66,95		33,05
magnesicus	69,68		30,32
manganicus	90,00		10,00
manganosus	80,21		19,79
natricus	77,66		22,34
stannosus	88,14		11,86
stronticus	85,21		14,79
zincicus	81,74		18,26
Hydroselenietum			
ammonicum	29,76	70,24	
baryticum	65,31	34,69	
beryllicum	38,69	61,31	
calcicum	41,19	58,81	
cerosum	57,03	42,97	
kalicum	53,71	46,29	
lithicum	30,94	69,06	
magnesicum	33,69	66,31	
manganosum	47,27	52,73	
natricum	43,47	56,53	
stronticum	56,01	43,99	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
zincicum	49,75	50,25	
Hydrosulphuretum			
ammonicum	50,21	49,79	
baryticum	81,76	18,24	
beryllicum	60,03	39,97	
calcicum	62,50	37,50	
cerosum	75,95	24,05	
kalicum	73,42	26,58	
lithicum	51,61	48,39	
magnesicum	54,74	45,26	
manganosum	68,09	31,91	
natricum	64,66	35,34	
niccolicum	68,74	31,26	
stronticum	75,19	24,81	
zincicum	70,00	30,00	
Hydrotelluretum			
ammonicum	34,13	65,87	
baryticum	69,72	30,28	
calcicum	46,13	53,87	
kalicum	58,66	41,34	
lithicum	35,40	64,60	
natricum	48,53	51,47	
stronticum	60,89	39,11	
Hyperoxymurias			
kalicus	34,05	65,95	
idem	36,15	63,85	
Jodas			
aluminicus	12,74	87,26	
ammonicus	12,81	87,19	
c. aqua	12,00	81,74	6,26

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
argenticus	49,73	50,27	
baryticus	39,48	60,52	
beryllicus	17,95	82,05	
bismuticus	40,22	59,78	
cadmicus	35,20	64,80	
calcicus	19,53	80,47	
cericus	24,78	75,22	
cerosus	31,50	68,50	
chromosus	18,57	81,43	
cobalticus	24,23	75,77	
cupricus	25,26	74,74	
cuprosus	37,80	62,20	
ferricus	18,19	81,81	
ferrosus	23,04	76,96	
hydrargyricus	48,22	51,78	
hydrargyrosus	64,21	35,79	
hydricus		92,88	7,12
kalicus	28,68	71,32	
lithicus	13,46	86,54	
magnesicus	14,98	85,02	
manganosus	23,71	76,29	
natricus	21,04	78,96	
niccolicus	24,26	75,74	
palladicus	35,40	64,60	
platinicus	32,54	67,46	
platinosus	47,28	59,72	
plumbicus	48,74	51,26	
rhodicus	29,03	70,97	
rhodosus	52,17	47,83	
stannicus	24,18	75,82	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser
stannosus	36,29	63,71	
stibicus	30,30	69,70	
stronticus	30,62	69,38	
telluricus	25,55	74,45	
uranicus	43,95	56,07	
uranosus	53,29	46,71	
yttricus	25,52	74,48	
zincicus	25,55	74,45	
Kali	83,05	16,95	
Lithion	56,10	43,90	
Magnesia	61,29	38,71	
Molybdas			
aluminicus	19,27	80,73	
ammonicus	19,37	80,63	
bimolybdas amm.	10,72	89,28	
c. aqua	10,16	84,54	5,30
argenticus	61,81	38,19	
auricus	50,87	49,13	
aurosus	74,25	25,75	
baryticus	51,62	48,38	
beryllicus	26,35	73,65	
bismuticus	52,39	47,61	
cadmicus	47,05	52,95	
calcicus	28,42	71,58	
cericus	35,01	64,99	
cerosus	42,93	57,07	
chromosus	27,17	72,83	
cobalticus	34,34	65,66	
cupricus	35,40	64,60	
cuprosus	49,85	50,15	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser
ferricus	26,67	73,33	
ferrosus	32,87	67,13	
hydrargyricus	60,36	39,64	
hydrargyrosus	74,58	25,42	
kalicus	39,68	60,32	
lithicus	20,26	79,74	
magnesicus	2[illegible],36	77,64	
manganicus	27,33	72,67	
manganosus	33,70	66,30	
natricus	30,36	69,64	
niccolicus	34,38	65,62	
palladicus	47,26	52,74	
platinicus	44,10	55,90	
platinosus	59,46	40,54	
plumbicus	60,86	39,14	
rhodicus	40,09	59,91	
rhodosus	64,08	35,92	
stannicus	34,12	65,88	
stannosus	48,22	51,78	
stibicus	41,55	58,45	
stronticus	41,92	58,08	
telluricus	35,94	64,06	
uranicus	56,16	43,84	
uranosus	65,11	34,89	
yttricus	35,91	64,09	
zincicus	35,94	64,06	
Micas			
aluminicus	13,97	86,03	
ammonicus	14,00	86,00	
c. aqua	13,09	80,08	6,83

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
argenticus	52,41	47,59	
auricus	41,33	58,67	
aurosus	66,23	33,77	
baryticus	42,06	57,94	
beryllicus	19,57	80,43	
bismuticus	42,81	57,19	
cadmicus	37,67	62,33	
calcicus	22,26	78,74	
cericus	26,82	73,18	
cerosus	33,85	66,15	
chromosus	20,24	79,79	
cobalticus	26,24	73,76	
cupricus	27,33	72,67	
cuprosus	40,34	59,66	
ferricus	19,83	80,17	
ferrosus	24,99	75,01	
hydrargyricus	50,88	49,12	
hydrargyrosus	66,62	33,38	
kalicus	31,07	68,93	
lithicus	14,73	85,27	
magnesicus	16,39	83,61	
manganicus	20,37	79,63	
manganosus	25,69	74,31	
natricus	22,87	77,13	
niccolicus	26,27	73,73	
palladicus	37,88	62,12	
platinicus	34,93	65,07	
platinosus	49,94	50,06	
plumbicus	51,40	48,60	
rhodicus	31,28	68,72	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
rhodosus	54,83	45,17	
stannicus	26,18	73,82	
stannosus	38,79	61,21	
stibicus	32,60	67,40	
stronticus	32,93	67,07	
telluricus	27,63	72,37	
uranicus	46,57	53,43	
uranosus	55,93	44,07	
yttricus	27,60	72,40	
zincicus	27,63	72,37	
Murias			
aluminicus	38,46	61,54	
ammonicus	38,60	61,40	
c. aqua	32,13	51,10	16,77
argenticus	80,903	19,097	
auricus	73,05	26,95	
aurosus	88,30	11,70	
baryticus	73,63	26,37	
c. aqua	62,77	22,48	14,75
beryllicus	48,36	51,64	
bismuticus	74,23	25,77	
cadmicus	69,93	30,07	
calçicus	50,96	49,04	
c. aqua	25,93	24,95	49,12
cericus	58,51	41,49	
cerosus	66,32	33,68	
chromosus	49,40	50,60	
cobalticus	57,78	42,22	
cupricus	59,13	40,87	
c. aqua	38,48	26,60	34,92

Benennung.	+ E.	— E.	Wass
quadricupricus	85,27	14,73	
c. aqua	71,45	12,35	16,2
cuprosus	72,23	27,77	
ferricus	48,77	51,23	
ferrosus	56,18	43,82	
hydrargyricus	79,94	20,06	
hydrargyrosus	88,48	11,52	
hydricus		75,29	24,71
kalicus	63,26	36,74	
lithicus	39,93	60,07	
magnesicus	42,99	57,01	
c. aqua	22,21	29,46	48,33
manganicus	49,60	50,40	
manganosus	57,07	42,92	
c. aqua	33,50	25,18	41,32
natricus	53,29	46,71	
niccolicus	57,82	42,18	
c. aqua	34,17	24,93	
palladicus	70,11	29,89	
platinicus	67,37	32,63	
platinosus	79,33	20,67	
plumbicus	80,28	19,72	
quadriplumbicus	94,21	5,79	
c. aqua	87,56	5,38	
octoplumbicus	97,02	2,98	
rhodicus	72,43	27,57	
rhodosus	82,36	17,64	
stannicus	57,71	42,29	
stannosus	70,91	29,90	
stibicus	65,05	34,95	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
stronticus	65,39	34,95	
c. aqua	58,89	20,58	40,5[illegible]
telluricus	59,49	40,51	
uranicus	77,03	22,97	
uranosus	83,00	17,00	
yttricus	59,46	40,54	
zincicus	59,49	40,51	
Natrum	74,42	25,58	
Nitras			
aluminicus	24,02	75,98	
ammonicus	24,06	75,94	
c. aqua	21,37	67,44	11,19
argenticus	68,19	31,81	
auricus	57,83	42,17	
aurosus	79,25	20,75	
baryticus	58,56	41,44	
beryllicus	52,15	67,85	
bismuticus	59,30	40,70	
c. aqua	49,31	33,84	16,84
cadmicus	54,05	45,95	
c. aqua	41,42	35,20	
calcicus	54,46	65,54	
cericus	41,64	58,56	
cerosus	49,91	50,09	
chromosus	33,06	66,94	
cobalticus	40,92	59,03	
cupricus	42,26	57,74	
tricupricus	68,71	31,29	
c. aqua	65,31	29,75	4,94
ferricus	32,50	67,50	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
ferrosus	39,34	60,66	
hydrargyricus	66,85	33,15	
hydrarygrosus	79,53	20,47	
hydricus		85,76	14,24
kalicus	46,55	53,45	
lithicus	25,17	74,83	
magnesicus	27,61	72,39	
manganicus	33,24	66,76	
manganosus	40,23	59,77	
natricus	36,60	63,40	
niccolicus	40,95	59,05	
c. aqua	25,79	57,18	37,03
palladicus	54,27	45,73	
platinicus	51,10	48,90	
platinosus	66,00	34,00	
plumbicus	67,31	32,69	
biplumbicus	80,46	19,54	
triplumbicus	86,07	13,93	
c. aqua	83,18	13,47	3,35
seplumbicus	92,51	7,49	
c. aqua	90,82	7,35	1,83
rhodicus	46,98	53,02	
rhodosus	70,26	29,74	
stannosus	55,22	44,78	
stronticus	48,87	51,13	
telluricus	42,63	57,37	
uranicus	62,91	37,09	
uranosus	71,19	28,81	
yttricus	42,60	57,40	
zincicus	42,63	57,37	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser
Nitretum			
carbonii (Cyanogenium)	45,94	54,06	
Nitris			
aluminicus	30,97	69,03	
ammonicus	31,01	68,99	
c. aqua	26,91	59,16	13,93
argenticus	75,26	24,74	
baryticus	66,72	33,28	
beryllicus	40,20	59,80	
bismuticus	67,40	32,60	
cadmicus	62,54	37,46	
calcicus	42,73	57,27	
cericus	50,31	49,69	
cerosus	58,57	41,43	
chromosus	41,21	58,79	
cobalticus	49,56	50,44	
cupricus	50,95	49,05	
cuprosus	65,13	34,87	
ferricus	40,60	59,40	
ferrosus	47,92	52,08	
hydrargyricus	74,11	25,89	
hydrargyrosus	84,65	15,35	
hydricus		80,93	19,07
kalicus	55,28	44,72	
lithicus	32,31	67,69	
magnesicus	35,12	64,88	
manganosus	48,85	51,15	
natricus	45,03	54,97	
niccolicus	49,60	50,40	
palladicus	62,74	37,26	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
platinicus	59,72	40,28	
platinosus	73,37	26,63	
plumbicus	74,50	25,50	
c. aqua	70,28	24,05	5,67
biplumbicus	85,39	14,61	
c. aqua	79,89	13,67	6,44
quadriplumbicus	92,12	7,88	
c. aqua	90,44	7,74	1,82
rhodicus	55,70	44,30	
rhodosus	77,03	22,97	
stannicus	49,49	50,51	
stannosus	63,64	36,36	
stronticus	57,56	42,44	
telluricus	51,32	48,68	
uranicus	70,65	29,35	
uranosus	77,81	22,19	
yttricus	51,29	48,71	
zincicus	51,32	48,68	
Nitrogenium	43,59	56,41	
Oxalas			
aluminicus	32,15	67,85	
ammonicus	32,29	67,71	
fatisc.	27,63	57,95	14,42
crystall.	24,15	50,64	25,21
binoxalas ammon.	16,03	67,24	16,73
argenticus	76,26	23,74	
auricus	67,27	32,73	
aurosus	85,13	14,87	
baryticus	67,93	32,07	
binoxalas baryt.	51,43	48,57	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser
beryllicus	41,53	58,47	
bismuticus	68,60	31,40	
cadmicus	63,82	36,18	
calcicus	44,07	55,93	
c. aqua	38,69	49,09	12,22
cericus	51,68	48,32	
cerosus	59,90	40,10	
chromosus	42,55	57,45	
cobalticus	50,94	49,06	
c. aqua	40,94	39,43	19,63
cupricus	52,32	47,68	
cuprosus	66,36	33,64	
ferricus	41,91	58,09	
ferrosus	49,28	50,72	
hydrargyricus	75,14	24,86	
hydrargyrosus	85,35	14,65	
hydricus		80,07	19,93
crystallis.		57,25	42,75
kalicus	56,63	43,37	
binoxalas kalicus	39,50	60,50	
c. aqua	31,74	56,26	7,00
quadroxalas kal.	24,61	75,39	
c. aqua	21,59	66,09	12,32
lithicus	33,52	66,48	
magnesicus	36,38	63,62	
binoxalas magnes.	22,24	77,76	
manganicus	42,74	57,26	
manganosus	50,22	49,78	
natricus	46,39	53,61	
niccolicus	50,98	49,02	

Benennung.	+ E.	− E.	Wasser.
palladicus	64,02	35,98	
platinicus	61,03	38,97	
platinosus	74,43	25,57	
plumbicus	75,53	24,47	
rhodicus	57,05	42,95	
rhodosus	77,98	22,02	
stannicus	50,86	49,14	
stannosus	64,90	36,10	
stibicus	58,53	41,47	
stronticus	58,90	41,10	
binoxalas stront.	41,74	58,26	
telluricus	52,69	47,31	
uranicus	71,78	28,22	
uranosus	78,74	21,26	
yttricus	52,66	47,34	
zincicus	52,69	47,31	
Oxydum			
aluminicum	53,29	46,71	
argenticum	93,11	6,89	
superoxydum argenticum?	90,01	9,99	
aureum	92,55	7,45	
auricum	89,23	10,77	
aurosum	96,13	3,87	
baryticum	89,55	10,45	
superoxydum baryt.	85,04	14,96	
beryllicum	68,83	31,17	
bismuticum	89,87	10,13	
suboxydum bism.	94,66	5,34	
cadmicum	87,45	12,55	

Benennung.	+ E.	— E.	W
calcicum	71,91	28,09	
carbonicum	42,96	57,04	
cericum	79,30	20,70	
cerosum	85,18	14,82	
chromicum	63,76	36,24	
chromosum	70,11	29,89	
cobalticum	78,68	21,32	
superoxyd. cob.	71,10	28,90	
oxyd. cob. viride	73,46	26,54	
cupricum	79,83	20,17	
cuprosum	88,78	11,22	
ferricum	69,34	30,66	
ferrosum	77,23	22,77	
ferroso - ferricum	71,785	28,215	
hydrargyricum	92,68	7,32	
hydrargyrosum	96,20	3,80	
hydrogenicum (Aqua)	11,06	88,94	
superoxydum iodicum	80,85	19,15	
irideum			
iridicum			
iridosum			
kalicum	83,05	16,95	
suboxyd. kalic.	90,74	9,26	
superox. kalic.	62,02	37,98	
lithicum	56,10	43,90	
magnesicum	61,29	38,71	
manganicum	70,34	29,66	
manganosum	78,06	21,94	
manganoso - manganicum	72,75	27,25	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
superoxydum manganicum	64,01	35,99	
molybdicum	85,65	14,35	
superoxydum muriaticum	26,29	73,71	
superoxydum muriatosum	32,23	67,77	
natricum	74,42	25,58	
superoxydum natricum	65,98	34,02	
suboxydum natricum	85,33	14,67	
niccolicum	78,71	21,29	
superoxydum niccolicum	71,14	28,86	
nitricum (gas nitrosum)	20,48	79,52	
	(46,99	53,01)	
nitrosum	27,87	72,13	
	(63,93	36,07)	
suboxydum nitricum	43,536	56,414	
palladicum	87,56	12,44	
platinicum	85,87	14,13	
platinosum	92,40	7,60	
plumbicum	92,829	7,171	
superoxydum plumbicum	86,62	13,38	
superoxydum plumbosum	89,62	10,38	
rhodeum	88,24	11,76	
rhodicum	83,33	16,67	
rhodosum	93,75	6,25	

Benennung.	+ E.	— E.	Wass
silicicum	49,70	50,30	
stannicum	78,67	21,33	
stannosum	88,03	11,97	
stronticum	84,55	15,45	
stibicum	84,32	15,68	
sulphuricum	66,80	33,20	
sulphurosum	80,09	19,91	
tantalicum	94,8	5,2	
telluricum	80,15	19,87	
uranicum	91,30	8,70	
uranosum	94,02	5,98	
wolframicum	85,79	14,21	
yttricum	80,10	19,90	
zincicum	80,13	19,87	
Oxiodas			
aluminicus	9,39	90,61	
ammonicus	9,44	90,56	
argenticus	41,26	58,74	
auricus	31,00	69,00	
baryticus	31,65	68,35	
beryllicus	13,44	56,56	
bismuticus	32,32	67,68	
cadmicus	27,83	72,17	
calcicus	14,70	85,30	
cericus	18,05	81,05	
cerosus	24,61	75,39	
chromosus	13,93	86,07	
cobalticus	18,50	81,50	
cupricus	19,35	80,65	
ferricus	13,63	86,57	

Benennung.	+ E.	− E.	Wasser.
hydrargyricus	59,79	60,21	
hydrargyrosus	56,01	43,99	
kalicus	22,21	77,79	
lithicus	9,93	90,07	
magnesicus	11,11	88,89	
manganicus	14,03	85,97	
manganosus	18,07	81,93	
natricus	15,91	84,09	
niccolicus	18,52	81,48	
palladicus	28,00	72,00	
platinicus	25,50	74,50	
plumbicus	40,29	59,71	
rhodicus	22,50	77,50	
stannicus	18,45	81,55	
stronticus	23,85	76,15	
telluricus	20,51	79,49	
uranicus	35,73	64,27	
yttricus	19,56	80,44	
zincicus	20,51	79,49	
Oxymurias			
aluminicus	18,51	81,49	
ammonicus	18,60	81,40	
c. aqua	16,90	74,24	8,85
argenticus	60,63	39,37	
auricus	49,63	50,37	
baryticus	50,38	49,62	
beryllicus	25,39	74,61	
bismuticus	51,15	48,85	
cadmicus	45,83	54,17	
calcicus	27,41	72,59	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
cericus	33,89	66,11	
cerosus	41,72	58,28	
chromosus	26,19	73,81	
cobalticus	33,22	66,78	
cupricus	34,46	65,54	
ferricus	25,70	74,30	
hydrargyricus	59,17	40,83	
kalicus	38,49	61,51	
lithicus	19,46	80,54	
magnesicus	21,51	78,49	
manganicus	26,35	73,65	
manganosus	32,59	67,41	
natricus	29,31	70,69	
niccolicus	33,26	66,74	
palladicus	46,02	53,98	
platinicus	58,25	41,75	
rhodicus	38,90	61,10	
stannicus	33,16	66,84	
stronticus	40,71	59,29	
telluricus	34,80	65,20	
uranicus	54,93	45,07	
yttricus	34,77	65,23	
zincicus	34,80	65,20	
Oxymuriis			
calcicus	32,41	67,59	
kalicus	44,27	55,73	
lithicus	23,47	76,53	
natricus	34,49	65,51	
Phosphas			
aluminicus	32,43	67,57	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
bialuminicus	48,94	51,06	
c. aqua	39,95	40,59	20,46
ammonicus	32,47	67,53	
c. aqua	27,75	57,70	14,55
biphosphas ammonicus	19,39	80,61	
c. aqua	16,11	67,00	16,89
sesquiammonicus	41,91	58,09	
argenticus	76,49	23,51	
sesquiargenticus	82,99	17,01	
auricus	67,55	32,45	
aurosus	85,29	14,71	
baryticus	68.20	31,80	
biphosphas bar.	51,75	48,25	
c. aqua	46,14	43,02	
superph. intermedius bar.	61,67	38,33	
subph. interm. baryticus	72,83	27,17	
sesquibaryticus	76,29	23,71	
beryllicus	43,16	56,84	
bismuticus	68,87	31,13	
cadmicus	64,11	35,89	
calcicus	44,38	55,62	
c. aqua	34,66	43,44	
biphosph. calc.	28,52	71,48	
sesquiph. calc.	34,73	65,27	
subph. intermed. calc. (Ossium)	51,55	48,45	
sesquicalcicus (fossilis)	54.48	45,52	
cericus	51.99	48,01	

Benennung.	+ E.	— E.	Wa[illegible]
cerosus	60,20	39,80	
chromosus	42,85	57,15	
cobalticus	51,25	48,75	
cupricns	52,63	47,37	
cuprosus	66,64	33,36	
ferricus	42,23	57,77	
ferrosus	49,61	50,39	
hydrargyricus	75,38	24,62	
hydrargyrosus	85,50	14,50	
kalicus	56,94	43,06	
biphosphas kal.	39,80	60,20	
lithicus	33,80	66,20	
magnesicus	36,67	63,33	
biphosphas magnes.	22,45	77,55	
magnesicus	43,05	56,95	
manganosus	50,53	49,47	
natricus	46,70	53,30	
c. aqua	17,88	20,41	61,71
biphosph. natr.	30,46	69,54	
niccolicus	51,29	48,71	
palladicus	64,31	35,69	
platinicus	74,67	25,33	
platinosus	85,01	14,99	
plumbicus	75,76	24,24	
superphosphas plumb.	70,10	29,90	
sesquiplumbicus	82,42	17,58	
rhodicus	57,35	42,65	
rhodosus	78,20	21,80	
stannicus	51,18	48,82	
stannosus	65,18	34,82	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
stibicus	58,83	41,17	
stronticus	59,20	40,80	
telluricus	53,01	46,99	
uranicus	72,03	27,97	
uranosus	78,95	21,05	
zincicus	53,01	46,99	
Phosphis			
aluminicus	38,22	61,78	
ammonicus	38,27	61,73	
c. aqua	31,88	51,42	
argenticus	80,75	19,25	
baryticus	73,44	26,56	
c. aqua	67,60	24,46	
beryllicus	48,10	51,90	
bismuticus	74,03	25,97	
cadmicus	69,70	30,30	
calcicus	50,70	49,30	
cericus	58,26	41,74	
cerosus	66,17	33,83	
chromosus	49,15	50,85	
cobalticus	57,54	42,46	
cupricus	58,88	41,12	
cuprosus	72,03	27,97	
ferricus	48,51	51,49	
ferrosus	55,93	44,07	
hydricus	24,52	75,48	
kalicus	63,02	36,98	
lithicus	39,69	60,31	
magnesicus	42,74	57,26	
manganosus	56,83	43,17	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser
natricus	53,04	46,96	
niccolicus	57,57	42,43	
palladicus	69,90	30,10	
plumbicus	80,11	19,89	
c. aqua	77,60	19,27	
stannicus	57,46	42,54	
stannosus	70,70	29,30	
stibicus	64,82	35,18	
telluricus	59,25	40,75	
uranicus	76,85	23,15	
uranosus	82,86	17,14	
yttricus	59,22	40,78	
zincicus	59,25	40,75	
Phosphoretum			
hydrogenii	8,69	91,31	
sesquiphosphoretum hydrog.	5,96	94,04	
biferricum	77,57	22,43	
baryticum	81,37	18,63	
calcicum	56,62	43,38	
kalicum	71,41	28,59	
Prussias			
aluminicus	38,67	61,33	
ammonicus	38,82	61,18	
argenticus	81,04	18,96	
baryticus	73,81	26,19	
beryllicus	48,58	51,42	
bismuticus	74,40	25,60	
cadmicus	70,12	29,88	
calcicus	51,18	48,82	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
cericus	58,73	41,27	
cerosus	66,52	33,48	
chromosus	49,63	50,37	
cobalticus	58,00	42,00	
cupricus	59,35	40,65	
cuprosus	72,41	27,59	
ferricus	48,99	51,01	
ferrosus	56,40	43,60	
ferroso - ferricus	$\ddot{F}P^2$ 28,06	$2\ddot{F}P^3$ 71,94	
hydrargyricus	80,09	19,91	
hydrargyrosus	88,57	11,43	
kalicus	63,47	36,53	
lithicus	40,15	59,85	
magnesicus	43,22	56,78	
manganosus	57,31	42,69	
natricus	53,52	46,48	
niccolicus	58,04	41,96	
palladicus	70,30	29,70	
platinicus	67,57	32,43	
platinosus	79,48	20,52	
plumbicus	80,42	19,58	
rhodicus	63,86	36,14	
rhodosus	82,49	17,51	
stannicus	57,93	42,07	
stannosus	71,10	28,90	
stibicus	65,25	54,75	
stronticus	65,59	34,41	
telluricus	59,71	40,29	
uranicus	77,19	22,81	
uranosus	83,13	16,87	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
yttricus	59,68	40,32	
zincicus	59,71	49,29	
Selenias			
aluminicus	23,53	76,47	
biselen. alum.	13,13	86,87	
ammonicus	23,64	76,36	
bisel. ammon.	13,40	86,60	
argenticus	67,59	32,41	
auricus	57,16	42,84	
aurosus	78,80	21,20	
baryticus	57,90	42,10	
biselen. baryt.	40,74	59,26	
beryllicus	31,56	68,44	
biselen. beryll.	18,73	81,27	
bismuticus	58,65	41,35	
cadmicus	53,38	46,62	
calcicus	33,84	66,16	
biselen. calc.	20,37	79,63	
cericus	40,98	59,02	
biselen. ceric.	25,77	74,23	
cerosus	49,23	50,77	
biselen. ceros.	32,65	67,35	
cobalticus	40,26	59,74	
biselen. cobalt.	25,20	74,80	
cupricus	41,60	58,40	
cuprosus	56,16	43,84	
ferricus	31,91	68,09	
biselen. ferric.	18,98	81,02	
ferrosus	38,69	61,31	
biselen. ferros.	23,99	76,01	

Benennung.	+ E.	− E.	Wasser.
hydrargyricus	66,25	33,75	
bisel. hydrarg.	49,53	50,47	
hydrarygrosus	79,09	20,91	
kalicus	45,88	54,12	
biselen. kal.	29,77	70,23	
lithicus	24,66	75,34	
biselen. lith.	14,07	85,93	
magnesicus	27,07	72,93	
biselen. magnes.	15,66	84,34	
manganicus	32,64	67,36	
manganosus	39,58	60,42	
biselen. manganos.	24,67	75,33	
natricus	35,97	64,03	
biselen. natr.	21,93	78,07	
niccolicus	40,30	59,70	
biselen. niccol.	25,23	74,77	
palladicus	53,61	46,39	
platinicus	50,42	49,58	
plumbicus	66,71	33,29	
rhodicus	46,30	53,70	
stannicus	40,19	59,81	
stannosus	54,55	45,45	
stibicus	47,82	52,18	
stronticus	48,19	51,81	
biselen. stront.	31,74	68,26	
telluricus	41,97	58,03	
uranicus	62,28	37,72	
biselen. uranic.	45,22	54,78	
uranosus	70,63	29,37	
yttricus	41,95	58,07	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser
zincicus	41,97	58,03	
biselen. zinc.	26,55	73,45	
Selenietum			
argenti	73,16	26,84	
biselen. arg.	57,68	42,32	
bismuthi	64,14	35,86	
cobalti	42,66	57,34	
cupri	61,47	38,53	
biselen. cupri	44,38	55,62	
ferri	40,62	59,58	
biselen. ferri	25,48	74,52	
hydrargyri	71,85	28,15	
hydrogenii	2,44	97,56	
kalii	49,70	50,30	
manganii	41,77	58,23	
natrii	36,97	63,03	
niccoli	42,71	57,29	
palladii	58,66	41,34	
platini	55,06	44,94	
plumbi	72,30	27,70	
stanni	59,72	40,28	
stibii	61,92	38,08	
tellurii	44,84	55,16	
zinci	44,84	55,16	
Silica	49,70	50,30	
Silicias			
aluminicus	51,85	48,15	
bisilic. alum.	35,00	65,00	
trisilic. alum.	26,42	73,58	
bialuminicus	68,29	31,71	

Benennung.	+ E.	− E.	Wasser.
trialuminicus	76,36	23,64	
baryticus	82,80	17,20	
bisilicias bar.	70,65	29,35	
trisil. baryt.	61,60	38,40	
bibaryticus	90,59	9,41	
beryllicus	61,74	38,26	
bisilic. beryll.	44,66	55,34	
trisilic. beryll.	34,98	65,02	
quadrisil. beryll.	28,75	71,25	
bismuticus	83,23	16,77	
cadmicus	80,03	19,97	
calcicus	64,17	35,83	
bisilic. calc.	47,24	52,76	
trisilic. calc	37,35	62,65	
bicalcicus	78,17	21,83	
cericus	70,85	29,15	
cerosus	77,24	22,76	
chromosus	62,73	37,27	
cobalticus	70,23	29,77	
cupricus	71,37	28,63	
ferricus	62,13	37,87	
ferrosus	68,84	31,16	
bisilic. ferros.	52,49	47,51	
trisil. ferros.	42,41	57,59	
c. aqua	34,84	47,32	17,84
biferrosus	81,54	18,46	
hydrargyricus	87,29	12,71	
hydrargyrosus	92,98	7,02	
kalicus	74,79	25,21	
bisilic. kal.	50,74	49,26	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser
trisilic. kal.	49,73	50,27	
sexsilic. kal.	24,80	75,20	
bikalicus	58,58	14,42	
lithicus	53,40	46,60	
bisilic. lith.	36,43	63,57	
trisilic. lith.	27,65	72,35	
sesilic. lith.	16,03	83,97	
magnesicus	56,51	43,49	
bisilic. magnes.	39,39	60,61	
trisilic. magnes.	30,23	69,77	
bimagnesicus	72,24	27,76	
manganicus	62,91	37,09	
manganosus	69,63	30,37	
c. aqua	59,42	25,92	14,66
bisilic. manganos.	53,41	46,59	
bimanganosus	82,10	17,90	
natricus	66,29	33,71	
bisilic. natric.	49,58	50,42	
trisilic. natric.	39,59	60,41	
binatricus	79,73	20,27	
niccolicus	70,26	29,74	
plumbicus	87,52	12,48	
stronticus	76,50	23,50	
uranicus	85,25	14,75	
uranosus	89,38	10,62	
yttricus	71,65	28,35	
zincicus	71,68	28,32	
c. aqua	66,37	26,23	7,40
Stibias.			
aluminicus	9,20	90,80	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
ammonicus	9,25	90,75	
argenticus	40,72	59,28	
baryticus	31,17	68,83	
beryllicus	13,17	86,82	
cadmicus	27,38	72,62	
calcicus	14,42	85,58	
cobalticus	18,16	81,84	
cupricus	19,00	81,00	
ferricus	13,37	86,63	
ferrosus	17,21	82,79	
hydrargyricus	39,26	60,74	
hydrargyrosus	55,47	44,53	
hydricus	5,09	94,91	
kalicus	21,83	78,17	
bistib. kalic.	12,25	87,75	
lithicus	9,73	90,27	
magnesicus	10,89	89,11	
manganicus	13,76	86,24	
manganosus	17,75	82,25	
natricus	15,61	84,39	
niccolicus	18,19	81,81	
palladicus	27,56	72,44	
platinicus	25,09	74,91	
platinosus	38,27	61,63	
plumbicus	40,04	59,96	
bistib. plumbic.	24,81	75,19	
rhodicus	22,12	77,88	
rhodosus	43,09	56,91	
stannicus	18,12	81,88	
stannosus	28,33	71,67	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
strontious	23,45	76,55	
uranicus	35,22	64,78	
uranosus	44,20	55,80	
yttricus	20,73	79,27	
zincicus	19,24	80,76	
Strontia	84,55	15,45	
Succinas			
aluminicus	25,43	74,57	
ammonicus	25,47	74,53	
c. aqua	20,10	58,83	21,07
argenticus	69,81	30,19	
auricus	59,66	40,34	
aurosus	80,46	19,54	
baryticus	60,38	39,62	
beryllicus	33,82	66,18	
bismuticus	61,12	38,88	
cadmicus	55,93	44,07	
calcicus	36,19	63,81	
cericus	43,49	56,57	
cerosus	51,80	48,20	
chromosus	34,76	65,24	
cobalticus	42,76	57,24	
cupricus	44,12	55,88	
cuprosus	58,67	41,33	
ferricus	34,19	65,81	
biferricus	43,79	56,21	
triferricus	60,91	39,09	
ferrosus	41,16	58,84	
hydrargyricus	68,51	31,49	
hydrargyrosus	80,74	19,26	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser
kalicus	48,44	51,56	
lithicus	26,62	73,38	
magnesicus	29,15	70,85	
manganicus	34,94	65,06	
manganosus	42,06	57,94	
natricus	38,37	61,63	
niccolicus	42,80	57,20	
palladicus	56,14	43,86	
platinicus	52,99	47,01	
platinosus	67,69	32,51	
plumbicus	68,95	31,05	
triplumbic.	86,95	13,05	
rhodicus	48,87	51,13	
rhodosus	71,82	28,18	
stannicus	42,69	57,31	
stannosus	57,09	42,91	
stibicus	50,39	49,61	
stronticus	50,76	49,24	
telluricus	44,49	55,51	
uranicus	64,66	35,34	
uranosus	72,72	27,28	
yttricus	44,46	55,54	
zincicus	44,49	55,51	
Sulphas			
aluminicus	29,93	70,07	
trialumin.	56,17	43,83	
c. aqua	43,57	33,86	
ammonicus	29,98	70,02	
crystall.	22,80	53,29	23,91
fatisc.	25,91	60,61	13,58

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
argenticus	74,34	25,66	
auricus	64,95	35,05	
aurosus	83,77	16,23	
baryticus	65,63	34,37	
beryllicus	59,09	40,91	
sesquiberyll.	48,99	51,01	
triberyll.	65,76	34,24	
c. aqua	53,44	27,83	18,73
bismuticus	66,32	33,68	
tribismut.	79,75	20,25	
cadmicus	61,39	38,61	
c. aqua	45,60	28,67	25,73
calcicus	41,55	58,45	
c. aqua	52,91	26,31	20,78
cericus	49,08	50,92	
cerosus	57,38	42,62	
chromosus	40,03	59,97	
cobalticus	48,34	51,66	
cupricus	49,73	50,27	
c. aqua	31,80	32,14	36,06
tricupric.	74,79	25,21	
c. aqua	63,94	21,55	14,51
cuprosus	64,01	35,99	
ferricus	59,42	60,58	
seferric.	79,61	20,39	
c. aqua	62,46	16,00	
dodecaferric.	88,65	11,35	
c. aqua	67,90	8,69	23,41
ferrosus	46,71	53,29	
c. aqua	25,43	29,01	45,56

Benennung.	+ E.	− E.	Wasser.
ferroso-ferricus	12,85 28,59	58,58	
biferroso-ferric.	15,85 35,55	48,60	
c. aqua	10,71 25,86	32,58	32,85
hydrargyricus	73,16	26,84	
hydrargyrosus	84,00	16,00	
hydricus (ol. Vitr.)		81,68	18,52
crystall.		69,03	30,97
kalicus	54,07	45,93	
bisulph. kal.	37,05	62,95	
lithicus	31,25	68,75	
magnesicus	34,02	65,98	
c. aqua	19,54	37,92	42,54
manganicus	40,22	59,78	
manganosus	47,63	52,37	
c. aqua	30,00	33,00	37,00
natricus	43,82	56,18	
c. aqua	19,39	24,85	55,76
bisulph. natr.	28,06	71,94	
niccolicus	48,38	51,62	
c. aqua	26,72	28,51	44,77
palladicus	61,59	38,41	
platinicus	58,54	41,46	
platinosus	72,41	27,59	
plumbicus	73,56	26,44	
rhodicus	54,49	45,51	
rhodosus	76,15	23,85	
stannicus	48,27	51,73	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
stannosus	62,50	37,50	
stibicus	55,99	44,01	
stronticus	56,36	43,64	
telluricus	50,10	49,90	
uranicus	69,63	30,37	
sesquiuranic.	77,47	22 53	
c. aqua	67,27	19,56	13,17
uranosus	76,95	23,05	
yttricus	50,07	49,93	
zincicus	50,10	49,90	
c. aqua	32,12	31,99	35,89
Sulphis			
aluminicus	34,80	65,20	
ammonicus	34,85	65,15	
c. aqua	29,47	55,09	15,44
argenticus	78,35	21,65	
auricus	69,83	30,17	
baryticus	70,46	29,54	
beryllicus	44,44	55,56	
bismuticus	71,10	28,90	
cadmicus	66,51	33,49	
calcicus	47,02	52,98	
cericus	54,64	45,36	
cerosus	62,71	37,29	
chromosus	82,76	17,24	
cobalticus	53,90	46,10	
cupricus	55,27	44,73	
cuprosus	68,96	31,04	
ferricus	44,84	55,16	
ferrosus	52,27	47,73	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser
hydrargyricus	77,30	22,70	
hydrargyrosus	86,77	13,23	
kalicus	59,52	40,48	
lithicus	36,22	63,78	
magnesicus	39,17	60,83	
manganosus	53,19	46,81	
natricus	49,35	50,65	
niccolicus	53,94	46,06	
palladicus	66,71	33,29	
platinicus	63,82	36,18	
platinosus	76,63	23,37	
plumbicus	77,66	22,34	
rhodicus	59,93	40,07	
rhodosus	79,95	20,05	
stannicus	53,83	46,17	
stannosus	67,56	32,44	
stronticus	61,74	38,26	
telluricus	55,64	44,36	
uranicus	74,12	25,88	
uranosus	80,66	19,34	
yttricus	55,61	44,39	
zincicus	55,64	44,36	
Sulphuretum			
argenti	87,05	12,95	
arsenici (realgar)	70,04	29,96	
sesquisulphur. arsen. (Opperm.)	60,92	39,08	
auri	80,47	19,53	
bismuthi	81,51	18,49	
cadmii	77,59	22,41	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
carbonici	15,77	84,23	
cobalti	64,64	35,36	
cupri	79,73	20,27	
bisulphur. cupri	66,297	33,703	
ferri	62,77	37,23	
bisulphur. ferri	45,74	54,26	
sulf. ferri cum bis.	55,84	44,16	
	59,60	40,40	
hydrargyri	92,64	7,36	
bisulph. hydrarg.	86,29	13,71	
hydrogenii	5,824	94,176	
kalii	70,89	29,11	
manganii	63,88	36,12	
natrii	59,12	40,88	
niccoli	64,77	35,23	
palladii	77,77	22,23	
platini	85,80	14,20	
bisulph. plat.	75,13	24,87	
plumbi	86,55	13,45	
rhodii	88,18	11,82	
bisulph. rhod.	78,85	21,15	
trisulph. rhod.	71,31	28,69	
selenii	55,21	44,79	
stanni	79,01	20,99	
sesquisulph. stanni	70,90	29,10	
bisulph. stanni	64,63	35,37	
stibii	72,77	27,23	
tellurii	66,72	33,28	
wolframii	75,01	24,99	
zinci	66,72	33,28	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
Tartras			
aluminicus	20,42	79,58	
ammonicus	20,46	79,54	
c. aqua	18,47	71,85	9,68
bitartr. ammon.	11,39	88,61	
c. aqua	10,18	79,16	10,66
argenticus	63,50	56,50	
baryticus	53,42	46,58	
beryllicus	27,77	72,23	
bismuticus	54,18	45,82	
cadmicus	48,84	51,16	
calcicus	29,91	70,09	
c. aqua	21,71	50,87	27,42
cericus	36,67	63,53	
cerosus	44,71	55,29	
chromosus	28,62	71,58	
cobalticus	35,98	64,02	
cupricus	37,27	62,73	
cuprosus	51,65	48,35	
ferricus	28,10	71,90	
ferrosus	34,48	65,52	
hydrargyricus	62,07	57,93	
hydrargyrosus	75,92	24,08	
hydricus	11,95	88,05	
kalicus	41,41	58,59	
bitartras kal.	26,12	75,88	
c. aqua	24,88	70,38	4,74
lithicus	21,45	78,55	
magnesicus	23,64	76,36	
c. aqua	21,43	69,24	9,33

Benennung.	+ E.	— E.	Wass[er]
manganosus	35,32	64,68	
natricus	31,90	68,10	
c. aqua	29,22	62,38	8,40
bitartr. natr.	18,98	81,02	
c. aqua	18,00	76,83	5,17
niccolicus	36,02	63,98	
palladicus	49,06	50,94	
platinicus	45,89	54,11	
platinosus	61,18	38,82	
plumbicus	62,56	37,44	
rhodicus	41,83	58,17	
rhodosus	65,72	34,28	
stannicus	35,91	64,09	
stannosus	52,27	47,73	
stibicus	43,31	56,69	
stronticus	43,68	56,32	
telluricus	37,62	62,38	
uranicus	57,93	42,07	
uranosus	66,73	33,27	
yttricus	37,59	62,41	
zincicus	37,62	62,38	
Tellurias			
ammonicus	17,63	82,37	
baryticus	48,74	51,26	
calcicus	72,24	27,76	
kalicus	36,95	63,05	
lithicus	18,46	81,54	
natricus	27,98	72,02	
plumbicus	58,08	41,92	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
Telluretum			
argenti	62,63	37,37	
auri	50,68	49,32	
bitellur. auri	33,94	66,06	
hydrogenii	2,99	97,01	
kalii	37,79	62,21	
plumbi	62,49	37,51	
Wolframias			
aluminicus	12,44	87,56	
ammonicus	12,46	87,54	
biwolfr. ammon.	6,65	93,35	
c. aqua	6,21	87,28	6,51
argenticus	49,05	50,95	
auricus	38,12	61,88	
aurosus	63,17	36,83	
baryticus	38,83	61,17	
beryllicus	17,55	82,45	
bismuticus	39,56	60,44	
cadmicus	34,59	65,41	
calcicus	19,10	80,90	
cericus	24,27	75,73	
cerosus	30,92	69,08	
cobalticus	23,73	76,27	
cupricus	24,74	75,26	
cuprosus	37,16	62,84	
ferricus	17,78	82,22	
ferrosus	22,56	77,44	
hydrargyricus	47,53	52,47	
hydrargyrosus	63,58	36,42	
kalicus	28,12	71,88	

Benennung.	+ E.	— E.	Wasser.
biwolfr. kal.	16,36	83,64	
lithicus	13,13	86,87	
magnesicus	14,63	85,37	
manganicus	18,28	81,72	
manganosus	23,21	76,79	
natricus	20,59	79,41	
biwolfr. natr.	11,48	88,52	
niccolicus	23,76	76,24	
palladicus	34,77	65,23	
platinicus	31,94	68,06	
platinosus	46,59	53,41	
plumbicus	48,05	51,95	
biwolfr. plumbic.	31,62	68,38	
rhodicus	28,47	71,53	
rhodosus	51,49	48,51	
stannicus	23,67	76,33	
stannosus	35,65	64,55	
stibicus	29,72	70,28	
stronticus	30,04	69,96	
telluricus	25,02	74,98	
uranicus	43,25	56,75	
uranosus	52,61	47,39	
yttricus	25,00	75,00	
zincicus	25,02	74,98	
Yttria	80,10	19,90	

Doppelsalze.

Benennung.	Stärkste Grundlage.	Schwächste Säure oder Grundlage.	Stärkste Säure.	Wasser.
Carbonas				
magnesico - calcicus (Bitterspath)	30,56	22,18	47,26	
Fluosilicias				
ammonicus	39,95	36,09	24,96	
hydricus		43,10	44,72	12,18
kalicus	42,15	28,47	29,40	
Oxalas				
ammonico - cupricus	11,00	25,40	46,31	17,29
triammonico - cupric.	17,36	40,09	24,36	18,19
kalico - cupr. c. aqua	28,07	25,59	42,99	5,35
var. 2da	26,64	22,39	40,81	10,16
natrico - cupricus	20,55	26,05	47,49	5,91
Murias				
ammonico - ferrosus	16,02	32,80	51,18	
hydrargyric.	9,02	57,43	28,82	4,73
platinicus	12,48	41,14	39,84	6,54
kalico - platinicus	29,75	35,69	34,56	
natrico - platinicus	21,91	39,67	38,42	
Hydrocarbonas				
cupricus		69,16	25,61	5,23
magnesicus	44,75		35,77	19,48
zincicus	72,85		14,94	12,21
Murio - carbonas				
plumbicus	81,86	8,08	10,06	
Sulphas				
aluminico - ammonic.	7,50	22,45	70,05	

Benennung.	Stärkste Grundlage.	Schwächste Säure oder Grundlage.	Stärkste Säure.	Wasser.
aluminico-kalicus	18,23	19,84	61,93	
c. aqua	9,94	10,82	33,77	45,47
natricus	12,87	21,14	65,99	
ammonico-cupricus	8,58	19,83	40,10	31,49
triammonico-cupr.	27,89	32,22	32,58	7,13
ammonico-kalicus	29,04	10,56	49,33	11,07
magnes. c. aq.	9,48	11,42	44,30	34,80
calcico-natricus	22,35	20,35	57,30	
cuprico-kalicus	28,25	23,74	48,01	
c. aqua	21,36	17,94	36,28	24,42
ferrico-kalicus	16,51	27,38	56,11	
Tartras				
kalico-ferrosus	21,86	16,28	61,86	
natricus	22,26	14,75	62,99	
c. aqua	15,63	10,36	44,22	29,79
stibicus	12,53	27,10	53,20	7,17
tritartras kalicus	23,35	10,64	66,01	
natricus	16,78	11,58	71,64	
Wolframias				
ferroso-manganosus	5,84	16,89	77,27	

Ueber
Fällung der Eisensalze durch Schwefel-Wasserstoffluft,

von

C. C. GRISCHOW.

Die (in meiner Abhandlung über das Quellwasser zu Stavenhagen erwähnte) Aeufserung, die Fällung der Eisensalze durch Schwefelwasserstoff betreffend, widerspricht geradehin einem viel allgemeiner gültigen Urtheile, demjenigen nämlich: dafs Eisensalze durch Schwefelwasserstoff *nicht* gefällt werden; ein Ausspruch, den Herr Prof. *Pfaff* jüngst wieder bekräftigte, bemerkend, dafs das Eisen zu den Metallen gehöre, welche durch einfache Wahlverwandtschaft vom Schwefelwasserstoff nicht niedergeschlagen werden, und dafs daher auch *Hahnemann's* Grund und Vorschrift zur Bereitung der stärkeren (weinsteinsauren) Probeflüssigkeit auf falscher Voraussetzung beruhe *). Dagegen findet man diefs eben erwähnte Urtheil über Fällbarkeit der Eisensalze in einigen Lehrbüchern der Chemie dahin abgeändert und eingeschränkt: dafs die berührte Fällung des Eisens *aus dessen sauren Auflösungen* nicht Statt finde.

*) Dieses Journal B. 18. S. 77.

Wie diese Urtheile unter sich, so fand ich schon früher meine, aus eigenen Erfahrungen gezogene, Schlufsfolgen bald mit diesem, bald wieder mit jenem angezogenen Urtheile im Widerspruche. Ich theile defshalb hier die vorzüglicheren Erfolge meiner über diesen Gegenstand angestellten Versuche mit, in der Ueberzeugung, dafs der Grund der über denselben obwaltenden, häufigen Widersprüche dadurch sich darlegen werde.

In eine Lösung des frisch bereiteten (Lakmus sehr merklich röthenden) salzsauren Eisenoxydul wurde Schwefelwasserstoffluft hineingeleitet *), wodurch eine (geringe) schwarze Trübung entstand. Auf den Zusatz der *Hahnemann*'schen (weinsteinsauren) Probeflüssigkeit blieb ein anderer Theil eben dieser Eisenauflösung völlig hell. — Um dieser Flüssigkeit die vorherrschende Säure zu entziehen, soweit diefs möglich ist, wurde einem anderen Theile derselben wenig Ammoniak hinzugesetzt, die trübe Flüssigkeit geseihet, und abermal mit Schwefelwasserstoff in Berührung gebracht. Auf der Stelle entstand ein schwarzer, sehr merklicher Niederschlag, während die weinsteinsaure Probeflüssigkeit *keine Spur davon hervorbrachte.*

Wenn in diesen Versuchen den mit Schwefelwasserstoff überflüssig begabten schwarzen Flüssigkeiten, nachdem der darin zertheilte Niederschlag, in den verschlossenen Gläsern, vollkommen sich

*) Die vorsichtig bereitete Luft wurde in diesen Versuchen theils unmittelbar in die Eisensalzlösungen geleitet, theils auch nach der Lösung in Wasser denselben hinzugesetzt.

abgesetzt hatte — Ammoniakflüssigkeit hinzugesetzt wurde; so fiel Schwefeleisen nieder, solange noch Schwefelwasserstoff vorhanden war. Dasselbe erfolgte, wenn der mit weinsteinsaurer Probeflüssigkeit versetzten Eisenauflösung Ammoniak beigefügt wurde; nur konnte hier das, durch die ersteren Tropfen der Ammoniaklösung hervorgebrachte, Schwefeleisen durch blofse Bewegung des Flüssigen zum Verschwinden gebracht werden.

Diese Versuche wurden eben so wiederholt mit frisch bereitetem, flüssigen, salpetersauren, kleesauren, weinsteinsauren (Tartar. martiat. und Vin. martiat.), benzoesauren und essigsauren Eisenoxydul. Sämmtliche Auflösungen rötheten Lakmus sehr vernehmlich, und alle wurden schwarz durch Schwefelwasserstoff, was in *sehr merklichem Grade* der Fall war, wenn (auf angeführte Art) die Salze entsäuert waren, soweit das möglich ist. Aber die weinsteinsaure Probeflüssigkeit schied, in keinem der erwähnten Zustände der Salze, auch nicht die leiseste Spur Schwefeleisens ab.

Eine Lösung des frisch bereiteten, schwefelsauren Eisenoxydul wurde durch Schwefelwasserstoff nicht gefärbt, was aber sogleich der Fall war, wenn man dieselbe theilweise entsäuert hatte. Eine satte Lösung eben dieses Salzes, die ich durch Weingeist fällete, gab mir schwefelsaures Eisenoxydul, das, nach einigem Waschen mit Weingeiste im Wasser gelöst, durch Schwefelwasserstoff eben so stark gefällt wurde, wie das mit Ammoniak behandelte *).

---

*) Vielleicht ist es nicht überflüssig zu bemerken, daſs die Lösung dieses Eisensalzes, im nicht entsäuerten Zu-

Dafs kohlensaures Eisenoxydul ebensowohl durch Schwefelwasserstoff, nicht aber durch die mit Weinsteinsäure begabte Lösung desselben, gefällt werde, das lehrte mich ein Versuch mit dem (eisenhaltigen, Lakmus röthenden) Quellwasser zu Stavenhagen. Zwei Gläser nämlich, von denen das eine wenig Schwefelwasserstoff-Wasser, das andere aber eben soviel weinsteinsaure Probeflüssigkeit enthielt, wurde durch Untertauchen mit Quellwasser gefällt. Beim Hervorziehen der Flaschen erschien der Inhalt der ersteren tintenschwarz, der anderen dagegen völlig hell.

Zerflofsenes salzsaures Eisenoxyd (mit Wasser verdünnt) wurde durch Schwefelwasserstoff nicht gefällt, vielmehr letzterer, wie man angemerkt hat, zum Theil zerlegt, unter Aussonderung weifsen Schwefels. Eben so verhielt sich essigsaures und salpetersaures Eisenoxyd. Diese Flüssigkeiten, mit Ammoniak in verschiedenem Verhältnisse versetzt, geseihet, und mit Schwefelwasserstoff in Gegenwirkung gebracht, liefsen bald mehr bald weniger, bald — verhältnifsmäfsig bedeutend viel Schwefeleisen fallen, während die weinsteinsaure Probeflüssigkeit sichtlich keine Spur desselben schied.

Aus dem Ergebnifs dieser Versuche folgt offenbar

1) dafs Eisen aus seinen Salzlösungen vom Schwefelwasserstoff, durch einfache Wahlverwandt-

stande, durch einen Zusatz von schwefelsaurem Ammoniak nicht fällbar wurde; wie auch, dafs im (obigen) Erfolge kein Unterschied war, durch welches Alkali auch die Entsäuerung bewirkt wurde. *Gr.*

schaft, *allerdings* gefällt werde, und dafs nur ein bestimmtes Uebermaafs an Säure dasselbe vor dieser Fällung schütze; dafs ferner

2) das Urtheil: Eisen werde aus seinen *saueren Auflösungen* nicht gefällt, einer erheblichen, bedingenden Einschränkung bedürfe. Denn aus allen oben genannten Salzlösungen schlug Schwefelwasserstoff schon Eisen heraus, obschon sie auf entschiedene Weise den Lakmus noch rötheten;

3) dafs *Hahnemann's* weinsteinsaure Probeflüssigkeit, mindestens in Händen der Laien, vor dem Schwefelwasserstoff-Wasser den Vorzug allerdings verdiene, den man früher ihr zugestanden hatte *).

4) Dafs das kohlensaure Eisenoxydul der Heilwasser durch Schwefelwasserstoff ebenfalls niedergeschlagen werden könne; nicht minder aber folgt, auf der anderen Seite, in Uebereinstimmung mit tausend ähnlichen Thatsachen, dafs gleichwohl beide genannte Körper, bei ihren und ihres Lösungsmittels gewissen Mengenverhältnissen, recht wohl auch neben einander bestehen können. Wenn aus den Schwefelwasserstoffluft und Eisensalz enthaltenden Quellwas-

*) Die vom Herrn Prof. *Pfaff* gerügte Zweideutigkeit der Erscheinungen beim Gebrauche der weinsteinsauren Probeflüssigkeit (a. a. O. S. 78.), ist eben so leicht wegzuräumen, als diese Flüssigkeit *wesentlich zu verbessern*, dadurch, dafs man dem Schwefelwasserstoff-Wasser, statt der Weinsteinsäure, eine andere Säure zusetzt. Aus Gründen, die sich leicht ergeben, dürfte Essigsäure am meisten sich hierzu eignen. *Gr.*

sern kein Schwefeleisen niederfällt; so wird man indefs dieses gröfstentheils der Anwesenheit eines bestimmten Maafses freier Säure anzurechnen haben *).

Bemerkenswerth fand ich noch das Verhalten der theilweise entsäuerten, mit Schwefelwasserstoff gefällten Eisensalze, vorzüglich der mit Mineralsäuren gebildeten. Bewahrte ich nämlich diese schwarzen Flüssigkeiten in engen, nur leicht (nicht luftdicht) geschlossenen Gläschen auf, so dafs die

*) An Schwefelwasserstoff besonders reiche (dadurch gesäuerte) Heilwasser *können* nichts desto weniger Eisensalz enthalten (d. i. es kann wirklich eisenhaltige Schwefelwasser geben), und zwar auch in den Fällen, wo keine vor der Fällung sonst schützende (Kohlen-) Säure vorhanden, wo vielmehr im eigentlichen Sinne der Schwefelwasserstoff *selbst* die, Abscheidung des Schwefeleisens hindernde, Säure ist. Denn dafs Eisensalze, die in dem Grade sauer sind, dafs Schwefelwasserstoff sie nicht fället, ohne Zersetzung in jedem Verhältnisse mit demselben in Berührung gebracht werden können, erhellet von selbst; um aber sich zu überzeugen, dafs theilweise entsäuerte, also theilweise auch fällbare, Eisenauflosungen mit Schwefelwasserstoff-Wasser dessen ungeachtet eine helle, flüssige Verbindung darstellen können, tröpfle man langsam von ersteren in eine grofse Menge des letzteren. Man sieht dann Wolken Schwefeleisens entstehen, die fast eben so schnell schwinden; besonders bei Bewegung des Flüssigen. Erst nach dem Zusatze einer gröfsern Menge der Salzlösung erscheint ein bleibender Schwefeleisen-Niederschlag. *Gr.*

überflüssig zugesetzte Schwefel-Wasserstoffluft nach und nach entweichen, und Sauerstoffluft sparsam hinzutreten konnte; so fand ich dann, nach mehreren Tagen, den schwarzen Niederschlag in diesen Gläsern, bis auf den Schwefelgehalt, verschwunden. Dagegen blieb aber dieser schwarze Absatz unverändert, so lange die Flüssigkeit, woraus derselbe gefället worden, an Schwefelwasserstoff einen mächtigen Ueberschuſs enthielt, und luftdicht eingesperrt war. Am vernehmlichsten sah ich übrigens jenes Schwinden (vielmehr jene Zersetzung) des Schwefeleisens in den auf angeführte Art behandelten Oxydulsalzen.

Beschreibung*)
eines
neuen Gasometers und einiger damit angestellten Versuche

von
Dr. F. PARROT.

Mit einer Kupfertafel.

Ich bin weit entfernt, die Ehre meiner Erfindung höher anzuschlagen, als sie demjenigen gebührt, welcher von einem schon vorhandenen aber freilich ganz anderweitig bestimmten Apparat die Idee zur Construction eines neuen entlehnt: ich meine denjenigen hydraulischen Apparat, durch dessen Erfindung der Physiker in den Stand gesetzt ist, den sonst so sehr vermifsten beständig gleichmäfsigen Ausfluſs einer tropfbaren Flüssigkeit aus einem Gefäſs, ohne Nachfüllen in den Versuchen anzuwenden. Der Name des Erfinders dieses in der

*) Aus einer von der philosophischen Fakultät zu Dorpat gekrönten Preisschrift: "*Ueber Gasometrie, nebst einigen Versuchen über die Verschiebbarkeit der Gase, von Friedrich Parrot*" (dem Sohn des berühmten Physikers zu Dorpat) S. 71. bis 89. Voraus geht eine genaue Beschreibung der verschiedenen bekannten Gasometer.

Mke.

Beschreibung des Gasometers selbst zu erklärenden Apparats ist mir übrigens nicht bekannt *).

Beschreibung des neuen Gasometers.

Taf. I. Fig. 1. sind Aufriss und Grundriss meines Gasometers, wie es für die Wassercomposition gebraucht wird, wobei also alle Hauptheile des Gasometers im weitern Sinne doppelt vorkommen. Das parallelepipedische bleoherne Gefäss C oder D ist das Gasreservoir; sein Deckel hat drei Oeffnungen: die mittlere p nimmt ein Thermometer luftdicht auf, um an diesem die Temperatur der enthaltenen Luft jeder Zeit beobachten zu können; die andere z trägt ein Elaterometer, das man nach Willkühr mit Wasser oder mit Quecksilber füllen kann, nachdem der dadurch zu messende Druck der in C enthaltenen Luft klein oder groſs ist; die dritte Oeffnung q hat einen Hahn und einen Ansatz für die biegsame Röhre q r, welche dazu dient, das Gas an den Ort seiner Bestimmung zu leiten, zugleich aber auch um C mit diesem Gas erst zu füllen. Von der Mitte des zur Erreichung eines vollkommnern Abflusses des Wassers gewölbten Bodens geht eine Röhre aus, die sich mit dem Hahn y endigt und zum bloſsen Abfluſs des Wassers aus C dient. Die Glasröhre x w communicirt mit dem Innern von C gleichfalls durch dessen Boden, und ist dazu bestimmt, die Höhe des in C befindlichen Wassers so wie die Quantität desselben nach Cubikzollen anzugeben. Weil aber bei einer erhöhten Ela-

*) Vergl. Gehlens Journal für Chemie und Physik II. 722.

sticität der in C über dem Wasser befindlichen Luft der Wasserstand in xw auch höher seyn würde, als er in C ist, so communicirt das obere Ende von xw auch durch den Deckel von C mit seinem Innern, indem man durch eine gekrümmte (im Grundrifs bei x angedeutete) Metallröhre diese luftdichte Verschliefsung anbringt, so dafs also das Wasser in xw demselben Druck ausgesetzt ist, als das in C befindliche, und also mit ihm, die Kapillarwirkung abgerechnet, gleichen Stand beobachtet.

Da es, wie die Erfahrung bei dem hiesigen (Dorpatschen) physikalischen Kabinet gelehrt hat, nicht möglich ist, einen blechnen Kasten so rein parallelepipedisch machen zu lassen, dafs eine einfache Eintheilung in gleiche Theile hinreichte, um den kubischen Inhalt des Kastens so genau anzugeben, als es in diesem Falle nothwendig ist, so wird das Gefäfs C besonders und auf folgende Art kalibrirt: es wird ein blechnes Gefäfs, dessen Hals etwa $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser hat, von der Gröfse gemacht, dafs es (nach Abrechnung desjenigen Wassers, welches nach dem Ausgiefsen vermöge [illegible] Adhäsion hängen bleibt) gerad 20 Cubikzoll [illegible] wenn es mit Wasser überfüllt und dann der [illegible] Stand des Halses mit einem gleichfalls ebnen Blech gedeckt ist. Mit diesem Maafse wird C kalibrirt, indem die Wasserhöhe in der Röhre xw nach dem eingegossenen an der neben ihr befindlichen Scale nach dem untern Stand der Wölbung des Wassers angezeigt wird. Jede dieser Abtheilungen wird mit der Theilmaschine in fünf gleiche Theile getheilt, deren jeder also 4 Kubikzoll des Inhalts von C angiebt. Die Blechröhre no communicirt

gleichfalls mit dem Innern von C durch seinen Boden; sie hat oben den schräg abgeschnittenen Trichter n und wird gebraucht, um C mit Wasser zu füllen.

Neben und über diesem Kasten C befindet sich auf einem eignen Tisch der hydraulische Apparat, dessen Wesen in folgendem besteht: der (hier gleichfalls parallelepipedische) Blechkasten A hat die Oeffnung e, welche nur zu seiner Füllung mit Wasser dient und nachher luftdicht verschlossen werden kann; den Hahn l n mit dem Gradbogen m n und einen Zeiger, an dessen Ende sich ein Nonius befindet. Der Zweck dieses Nonius ist nicht, die Zehntheile von Graden der Eröffnung des Hahns anzugeben, sondern nur die Stellung desselben bemerken und ihn zu jeder andern Zeit wieder genau in die nämliche Lage versetzen zu können. In der Lederbüchse a läſst sich die an beiden Enden offene und auſserhalb sehr gleichmäſsig geschliffene Metallröhre d c luftdicht auf- und abschieben; der in Linien abgetheilte Maaſsstab a b zeigt an, um wieviel das untre Ende d der Röhre von dem Ausgang des Hahns absteht.

Wenn dieses Gefäſs A und mithin auch der darin befindliche Theil der Röhre c d ganz mit Wasser gefüllt, e luftdicht verschlossen und der Hahn l geöffnet ist, so steht das Wasser in A an zwei Punkten mit der äuſsern Atmosphäre in Berührung, nämlich beim Hahn l und in der Röhre d c. Dem Wasserdruck zwischen diesen beiden Punkten wirkt nun der Druck einer Luftsäule von gleicher Höhe entgegen, also muſs das Wasser zum Hahn herausflieſsen und die Luft in die Röhre

nachdringen. Sobald d c völlig wasserleer ist, äufsert bei d die Atmosphäre ihren ganzen Druck gegen die Wassermasse d und hebt den Gegendruck derselben auf; aber das Wasser unterhalb d ist nicht unterstützt und fährt fort durch den Hahn abzufliefsen. Dadurch wird die äufsere Luft gezwungen durch d c einzudringen und sich in Blasen in der Wassermasse zu erheben. Jede Blase sobald sie d verlassen hat und etwas gestiegen ist, äufsert einen Druck zwischen sich und d, welches dem durch den Hahn abfliefsenden Wasser nachsinkt und dadurch diesen Ausflufs unterhält. *Diefs* Sinken des Wassers zieht aber nothwendig eine Elasticitätsverminderung der aufsteigenden Luft nach sich, welche in unendlich kleinen Zeiträumen vor sich geht und bald aufhört, nachdem die Luftblase den Deckel erreicht hat, da dann ihre Elasticität sammt dem Druck des Wassers bis d dem Druck der äufsern Atmosphäre bei d wieder gleich ist; in diesem Augenblicke zieht das unterhalb d befindliche durch den Hahn abfliefsende Wasser eine neue Luftblase herein und setzt den vorigen Procefs fort, der defshalb sehr gleichmäfsig seyn mufs, weil die Luftblasen, von dem Augenblick an, da sie d verlassen, bis sie den Deckel erreichen, im Verhältnifs ihrer Erhebung stärker auf das Wasser drücken, aber auch in demselben Verhältnifs selbst an Elasticität verlieren, bis da, wo ihre Elasticität nicht mehr abnimmt, eine neue hereintretende Luftblase ihre Stelle vertritt. Da aber die erste Blase den Deckel gewöhnlich früher erreicht, als eine zweite hereintritt, so mufs sie noch während ihres Befindens am Deckel durch ihren Druck den Ausflufs unterhalten; weil sie aber nun nicht mehr

steigen kann, muſs der Druck, den sie auf das Wasser ausübt, immer abnehmen, je mehr sie selbst an Elasticität verliert und dadurch bis zum Eintritt einer neuen Luftblase eine kleine Ungleichheit im Ausfluſs entstehen. Diese Ungleichheit ist aber sehr unbedeutend und hindert nicht anzunehmen, daſs in diesem Apparat das Wasser durch den Hahn mit einer sich gleichbleibenden, dem Druck der Wassersäule *unterhalb* d zukommenden Geschwindigkeit abflieſst und das *oberhalb* d befindliche Wasser nur als Reservoir für diesen Ausfluſs dient.

So die Construction und Wirkung des hydraulischen Apparats. Seine mannigfaltige Anwendung in verschiedenen Apparaten des hiesigen physikalischen Cabinets lehrte auch mich den hohen Werth dieser Erfindung schätzen und weckte in mir die Idee, den durch ihn dargebotnen gleichmäſsigen Ausfluſs einer *tropfbaren* Flüssigkeit zu einem eben so gleichmäſsigen Ausströmen eines Gases, zur Construction eines Gasometers zu benutzen. Diese Anwendung, nebst der Wegräumung der doch statt habenden kleinen Ungleichheiten im Ausfluſs des Wassers geschieht auf die Art, daſs ich diesen hydraulischen Apparat über und neben den vorhin beschriebenen sehr einfachen Gasbehälter so setze, daſs die Mündung des Hahns l grad über der geneigten Wand des Trichters der Röhre n o steht.

Der Gebrauch dieses Gasometers ist dann folgender:

Man füllt das Gefäſs C durch die Röhre n o bis an den Deckel mit Wasser und mit ihm gleichfalls alle drei Schenkel des Elaterometers; die obe-

re Mündung des letztern schliefst man mit einem Kork, setzt die biegsame Röhre qr mit der pneumatischen Flasche in Verbindung, welche das in C zu füllende Gas enthält, öffnet die Hähne q, y, und senkt die Flasche allmählig tiefer unters Wasser; so fliefst das Wasser durch y aus C und die Luft durch q in C; diefs setzt man fort bis das Wasser bei dem Anfangspunkt der Scale von xw steht und also C bis auf einen kleinen Theil mit Gas gefüllt ist; man schliefst y, öffnet den Kork des Elaterometers, senkt die pneumatische Flasche noch etwas tiefer ins Wasser und treibt dadurch aus dem ersten Schenkel des Elaterometers das Wasser, bis es in den beiden äufsern Schenkeln desselben etwa auf der Hälfte ihrer Höhe steht; dann schliefst man auch q und setzt an denselben die für den Ausflufs des Gases bestimmte Oeffnung. Nun stellt man die Röhre do zu einer gewissen Höhe, öffnet den Hahn q ganz und den Hahn l bis zu einem gewissen Punkt, so fliefst das Wasser durch denselben auf die wenig geneigte Fläche des Trichters und gleitet längs der innern Wand der mit dem Innern von C communicirenden Röhre no herab, deren untrer gebogner Theil noch von der ersten Füllung her mit Wasser angefüllt ist, und dazu dient, dafs die atmosphärische Luft, welche das herabfliefsende Wasser mit sich reifst, nicht in das Gasreservoir C gelangen könne. Dadurch tritt Wasser in C und treibt die Luft zu der Ansatzöffnung bei q heraus. Ist diese Oeffnung so klein, dafs das Gas durch dieselbe nicht so schnell entweichen kann, als das Wasser durch den Hahn l zuströmt, so mufs die Elasticität der in C befindlichen Luft erhöht und diese Erhöhung durch einen ungleichen

Wasserstand in den Schenkeln des Elaterometers angezeigt werden. Da mit der erhöhten Elasticität der Luft auch ihr Ausfluſs verstärkt wird, so muſs nach kurzer Zeit ein Gleichgewicht zwischen beiden, d. h. ein sich gleichbleibendes Verhältniſs zwischen der Elasticität der in C befindlichen Luft und ihrem Ausflusse eintreten. Die Gleichmäſsigkeit dieses Ausflusses hängt lediglich von der Gleichmäſsigkeit des Zuflusses von Wasser ab. Die Beschreibung des hydraulischen Apparats hat gezeigt, daſs das Wasser den Ausgang des Hahns l nicht mit absoluter Gleichmäſsigkeit verläſst. Diese kleinen Ungleichheiten des Ausflusses werden völlig aufgehoben durch den Stoſs dieses ausströmenden Wassers gegen die sehr wenig geneigte Fläche des Trichters, wodurch überhaupt seine Kraft gebrochen, das Wasser selbst, sowohl durch seinen Widerstand als durch seine Adhäsion zum Blech aufgehalten, und mithin die Ungleichheiten seines Laufs dadurch wie in den Maschinen die Ungleichheiten durch träge Massen mit einander ausgeglichen werden. Das fernere langsame Herabgleiten des Wassers längs der innern Wand von n o verhindert vollends alle Oscillationen, welche ein freier Fall desselben nothwendig in dem Wasser innerhalb C erzeugen müſste und mit ihnen auch alle daraus entspringenden Ungleichheiten im Ausfluss des Gases.

Die *Stärke* dieses Ausflusses hängt sowohl von der Erhebung der Mündung d, als auch von der Eröffnung des Hahns l ab; jene bewirkt einen *schnellern*, diese einen *gröſsern* Abfluſs und beides hat einerlei Wirkung auf die Vermehrung der Wassermenge innerhalb C, und mithin auf die Elasti-

cität der darin befindlichen Luft und ihren Ausfluſs. Daher es auch sogar nicht nothwendig ist, daſs die Röhre dc in einer Lederbüchse auf und ab zu schieben sey; sie kann, bei einer Erhebung ihrer Oeffnung d über der Mündung des Hahns l von etwa 2 Zoll, an den Deckel von A festgelöthet seyn, da der Abfluſs des Wassers durch einen hinlänglich weiten Hahn willkührlich verstärkt werden kann.

Für die Wassercomposition sind, wie natürlich, alle Theile doppelt zu machen und auſserdem der Ballon der Verbrennung hinzuzufügen. Dieser Ballon ist im Ganzen wie der am groſsen Gasometer von *Van Marum* befindliche eingerichtet, unterscheidet sich aber doch von ihm durch eine wesentliche Veränderung. In jenem nämlich ist der Zuleitungsdrath des elektrischen Funkens gerade, wird nach entzündetem Wasserstoffgas in die Höhe gezogen, ist aber dennoch der Flamme ausgesetzt und muſs daher von Gold oder Platin seyn. Statt dessen befindet sich die Oeffnung im Deckel meines Ballons nicht gerade über der Flamme, sondern seitwärts, und der Zuleitungsdraht ist innerhalb des Ballon gegen den Ort dieser Flamme hingebogen. Der Draht selbst aber ist wie gewöhnlich in eine Glasröhre festgekittet; diese Glasröhre umgiebt auſserhalb des Ballons an einer Stelle eine runde Metallplatte gleichfalls festgekittet, welche mittelst einer Schraube gegen ein auf dem Deckel befindliches Leder gedrückt wird, so daſs dadurch der Draht und mit ihr diese Platte luftdicht im Deckel gedreht werden kann. Zur Entzündung des Gases dreht man die Spitze des Drahts gegen die

das Wasserstoffgas liefernde Oeffnung, nach geschehener Entzündung macht man eine halbe Drehung und entfernt jenen dadurch ganz aus der Flamme.

Die Leitung der Gase kann man durch die biegsamen Röhren q r, q s bewerkstelligen, da diese ungleich bequemer und sicherer zu handhaben sind, als die steifen von Glas oder Metall.

Das Ganze hat ein einfaches niedriges Gestelle; nur die zwei hydraulischen Apparate stehen auf besondern Tischen, deren Füße durch Schrauben an das lange Gestelle befestigt werden.

Die nächste Aehnlichkeit hat dieses Gasometer mit dem von *Stevens* *); dieses unterscheidet sich indeſs von dem meinigen in folgenden Hauptpuncten;

1. Es hat nur Einen Regulator für beide Gasgefäſse, wodurch dem Physiker die Freiheit genommen wird, die Elasticität des Gases unmittelbar durch den Regulator zu bestimmen, sondern nur die gröſsere oder kleinere Oeffnung des Hahns dazu gebraucht werden kann.

2. Es ist keine Vorrichtung da, an welcher die Elasticität der eingeschlossenen Luft erkannt werden kann, so daſs es unmöglich ist, während des Versuchs die Quantität des übergetriebenen Gases zu bestimmen.

3. Das Einflieſsen des Wassers in die Gasgefäſse von oben her hat den Nachtheil, daſs das Wasser durch die ganze Gasmasse fällt und das Gas in so fern verunreinigt, als es selbst atmosphäri-

*) Vergl. *Gehlen's* für Chemie und Physik III. Bd. 4. Heft.

sche Luft enthält. Außerdem entstehen dadurch fortwährende Oscillationen in der schon eingeflossenen Wassermasse, welche es unmöglich machen, den Stand dieses Wassers, folglich das Volumen des vorhandenen Gases mit Sicherheit zu messen.

4. Die Füllungsmethode der Gasbehältnisse von unten, wodurch das Gas durch die ganze Wassermasse hinaufsteigt, macht gleichfalls das Gas unrein.

5. Die Luftröhre des Regulators hat keine Scale an welcher der Wasserdruck sich messen ließe.

6. Das Gestell für den großen Regulator, der $1\frac{1}{2}$ Cubikfuß Wasser faßt, ist sehr schwankend und steht überdieß durch seine Abflußröhren mit den Gasgefäßen in unmittelbarer Verbindung. Steife Röhren können daher nicht ohne Gefahr angewandt werden, und biegsame sind auch der chemischen Wirkung des Wassers wegen nicht zu substituiren.

Mit diesem Gasometer angestellte Versuche.

Diese Versuche betreffen den Ausfluß der Gase, vorzüglich zur Untersuchung der Frage, ob diese Flüssigkeiten eine Adhäsion ihrer Theile zu einander besitzen oder nicht.

Die bedeutende Kraft, mit welcher Gase an den festen Körpern hängen, berechtigt für ihren Ausfluß, wie es für den des Wassers geschieht, anzunehmen, daß bei demselben keine Reibung zwischen der Luft und der festen Substanz der Ausflußöffnung statt hat, weil die Adhäsion dieser beiden Substanzen zu einander, die Adhäsion der Luft-

theile unter sich übertrifft, und also auch hier, wie beim Wasser, das Anhängen einer dünnen Luftschicht am innern Rande der Ausflufsöffnung bewirkt, so dafs die mittlern Lufttheile über denselben, wie durch eine Röhre von Luft hindurchgleiten, und mithin hat man es nur mit der Friction von Luft an Luft zu thun. Da aber der Bewegung der einzelnen Theile einer homogenen Masse kein anderes Hindernifs im Wege steht, als die Verbindung dieser Theile unter einander, so mufs man nothwendig die Adhäsion als Quelle dieser Reibung von Luft auf Luft ansehen.

Die Flächenanziehung überhaupt hat in jedem Körper einen gewissen Wirkungskreis, d. h. sie erreicht ihr Maximum bei einer gewissen Entfernung der zusammenhängenden Theile. Ueber diese Entfernung hinaus treten die Theile aus ihrer Verbindung und folgen dem Gesetz der Gravitation, innerhalb derselben aber ist die Bewegung noch möglich, ohne Störung des mechanischen Zusammenhangs, wie man es bei dem Biegen einer Stahlfeder oder dem Ausziehen eines Gummiharzes sieht. Die Fähigkeit der Materie zu einer Bewegung ihrer Theile noch innerhalb des Wirkungskreises der Flächenanziehung heifst die *Verschiebbarkeit.* Da man bei den Gasen die Adhäsionsweite noch gar nicht kennt, so kennt man auch die Gränzen ihrer Verschiebbarkeit nicht, und wo man also Bewegung der einzelnen Theile einer Luftmasse sieht, geschieht sie nur durch die Verschiebbarkeit.

Ein zweiter Umstand, der beim Ausflufs der Gase wohl auch in Anschlag kommen könnte, ist die Dichtigkeit des ausströmenden Gases. Es scheint,

dafs die Ausflufsmenge der Gase, von verschiedener Dichtigkeit unter einerlei Druck, im umgekehrten Verhältnifs der Dichtigkeit stehen müfste, weil eine und dieselbe Kraft, die Elasticität, der geringern Masse eine gröfsere Geschwindigkeit mittheilt. Allein beim Ausströmen der Luft aus einer engen Mündung hat man auch auf das den Ausflufs umgebende Mittel zu sehen. Dieses ist gewöhnlich die atmosphärische Luft, also ein Mittel, dessen Dichtigkeit gegen die der ausströmenden Flüssigkeit recht sehr in Anschlag kommt. Sie giebt selbst nämlich eine Masse ab, welche durch die ausströmenden Gase, gleichfalls wieder im Verhältnifs ihrer Dichtigkeiten zu der der atmosphärischen Luft, in Bewegung gesetzt werden mufs und gesetzt wird, also das Verhältnifs der verschiednen Dichtigkeiten der ausströmenden Gase aus der Berechnung ihrer beiderseitigen Ausflufsgeschwindigkeiten ganz entfernt, so dafs die verschiedene Dichtigkeit derselben, sie mag ursprünglich oder durch die Wärme modificirt seyn, auf die Ausflufsgeschwindigkeit keinen Einflufs hat.

Betrachten wir die Wirkung verschiedner Ausflufsöffnungen, so ists klar, dafs die Ausflufsmengen, abgesehen von allem Uebrigen, bei gleichem Druck im Verhältnifs des Quadrats der Durchmesser der Ausflufsöffnungen stehen müssen.

Was endlich die Hauptbedingung des Ausströmens eines Gases, den über den Druck der äufsern Atmosphäre erhöhten Druck derselben betrifft, so folgt, dafs die Ausflufsmengen des Gases sich wie die Quadratwurzeln dieses Druckes verhalten.

Folgende Tabelle enthält die Versuche, welche ich mit meinem Gasometer über den Ausflufs der

atmosphärischen Luft angestellt habe. Die erste Columne giebt den jedesmaligen durch das mit Wasser gefüllte Elaterometer angezeigten Druck in Linien par. an. Die zweite enthält die jedem Druck angehörige Ausflußmenge in Cubikzollen während der Zeit von 3 Minuten, als das Mittel aus 6 bis 10 Beobachtungen, welche alle höchstens um 1 Cubikzoll von einander abweichen. Die dritte Columne enthält die Angaben von Ausflußmengen, welche jedem Wasserdruck zukommen, wenn man sie nach dem zum Grunde gelegten ersten Versuch von 8 Cubikzoll unter einem Wasserdruck von 1,6''' und nach dem Verhältniß der Quadratwurzeln der Wasserdrucke berechnet. In der vierten Columne befinden sich die Unterschiede zwischen den berechneten und den beobachteten Ausflußmengen. Die Ausflußöffnung war ein Loch in einer Messingplatte; ihren Durchmesser bestimmte ich unter einem Vergrößerungsglase und mittelst einer aufgelegten in Zehntellinien getheilten Glasplatte auf 0,2''' par.

Elasterometer.	Ausflufsmenge beobachtete.	Ausflufsmenge berechnete.	Unterschied.
1,6"	8 Kubikz.		
2,8	11	9,6 Kbzoll.	1,4 Kbzoll.
2,9	12,5	10,7	1,8
3,7	14	12,2	1,8
4,5	15,5	13,4	2,1
6,3	18,7	15,8	2,9
7,5	21	17,3	3,7
11,2	27	21,2	5,8
12,7	29	22,5	6,5
15,2	32	24,7	7,3
19,2	37	27,7	9,3
21,6	40	29,4	10,6
26,3	44	32,4	11,6
29,4	46	34,3	11,7
36,2	52	38	14
36,3	52,5	38,1	14,4
41,2	55	40,6	14,4

Der blofse Ueberblick dieser Tabelle zeigt schon, dafs bei einem gröfsern Druck mehr Wasser ausfliefst, als ihm nach einem angenommenen Grundverhältnifs zukommt; und betrachtet man die zu diesem Zweck gesuchten Unterschiede der vierten Columne, so findet man sie unter sich in demselben geometrischen Verhältnifs, als die zugehörigen Zahlen der ersten Columne unter sich, indem alle Verhältnifszahlen jener Unterschiede:

128, 100, 120, 140, 127, 160, 112, 113

127, 112, 110, 101, 120, 102, 100

und alle Verhältnifszahlen der zukommenden Wasserdrucke:

126, 120, 122, 140, 119, 150, 115, 119
125, 112, 121, 111, 123, 100, 113

betragen. Die geringen hier vorkommenden Abweichungen sind wahrscheinlich kleinen Temperaturveränderungen zuzuschreiben, welche in der Gasmasse selbst durch die Nähe des Beobachters entstehen können, ohne daſs sie das Thermometer, dessen Kugel etwas groſs ist, sogleich anzeigen sollte.

Da nun nach dem Vorigen die Adhäsion der Lufttheile zu einander als der einzige Widerstand gegen ihre Bewegung oder Verschiebung, kurz als die wahre Ursache der Friction derselben und die Zahlen der letzten Columne als der Ausdruck dieser Friction anzusehen sind, so läſst sich daraus der Schluſs ziehen:

daſs sich die Friction der Theile der atmosphärischen Luft an einander gerade, oder die Verschiebbarkeit dieses Gases umgekehrt verhalte, wie der Druck desselben.

In der folgenden Tabelle stehen einige Versuche über den Ausfluſs des Wasserstoffgases. Die Absorption der fremden Gase durch die Kohle in einer Portion derselben und die Entziehung der Kohlensäure durch das Barytwasser gaben das Resultat, daſs dieses Wasserstoffgas nur mit Kohlensäure verunreinigt sey, woraus das Verhältniſs des spec. Gewichts desselben zu dem der atmosph. Luft = 1 : 8,35 berechnet wurde. Unter jedem Druck, unter welchem ich Wasserstoffgas ausströmen lieſs, habe ich auch atmosphärische Luft ausströmen lassen, um das Verhältniſs der Ausfluſsmengen durch einerlei Oeffnung beider unter gleichem Druck stehenden Gase zu erhalten. Die Ausfluſsöffnung und Ausfluſszeit war wieder die vorige:

Elaterometer.	Ausflufsmenge von Wasserstoffgas.	atmosphär. Luft.	Quotient.
1,8'''	22 Kubikz.	8,5 Kubz.	2,6
2,1	25	10,4	2,4
3	30,5	12,7	2,4
3,6	35	13,8	2,5
3,9	37,5	14,4	2,6
4,6	40	15,6	2,5
5,1	45	16,7	2,6
6.5	50	19	2,6

Unterwirft man diese Versuche derselben Berechnung als die vorigen mit atmosphärischer Luft angestellten, so findet man auch hier das Gesetz bis auf kleine Unregelmäfsigkeiten bestätigt, dafs die Verschiebbarkeit im umgekehrten geometrischen Verhältnisse des Drucks ist. Die letzte Columne aber, welche das Verhältnifs der unter gleichem Druck durch einerlei Oeffnung und in gleicher Zeit statt findenden Ausflufsmengen von Wasserstoffgas und atmosphärischer Luft angiebt, zeigt, dafs sich diefs Verhältnifs bei verschiedenem Drucke gleich bleibt und im Durchschnitt auf 2,6 angenommen werden kann, dafs also

die Verschiebbarkeit einer Mischung von Wasserstoffgas und Kohlensäure, deren spec. Gewicht 0,119 von dem der atmosphärischen Luft beträgt, $2\frac{1}{2}$ mal gröfser ist, als die der atmosphärischen Luft.

Endlich stellte ich noch einige Versuche an, über die Ausflufsmengen bei verschiedenen Ausflufsöff-

ungen. Das Gas war atmosphärische Luft: der Durchmesser der einen Oeffnung betrug 0,2''', der der andern 0,26'''; die Dauer des jedesmaligen Ausströmens war wieder 3 Minuten.

Elatero-meter.	Ausflussmenge beobachtet für 0,2''' Oeffn.	0,26''' Oeffn.	berechnet für 0,26''' Oeffn	Unterschied
2,2'''	10,7 Cubz.	14,5 Cubz.	18 Cubikz.	3,5 Cubz.
2,6	11,9	16	20,1	4,1
3,5	13,6	19	23	4
5,7	18	27	30,4	3,4
6,3	19	28	22,1	4,1
12,7	29	42,8	49	6,2
19,2	37	53,1	62,5	9,4
36,5	52,5	75	88,7	13,7

Die dritte Columne enthält die berechneten Ausflusmengen für die gröfsere Oeffnung nach dem Verhältnifs des Quadrats ihres Durchmessers zum Quadrat des Durchmessers der kleinern Oeffnung $= 0{,}26^2 : 0{,}2^2 = 169 : 100$, und die vierte, die Differenz zwischen diesen berechneten und den wahren Ausflufsmengen der gröfsern Oeffnung.

Erwägt man, dafs die Friction oder die nicht vollkommne Verschiebbarkeit des Gases bei seinem Ausflufs im Verhältnifs der Durchmesser, aber die Ausflufsmenge im Verhältnifs des Quadrats der Durchmesser zunimmt, so sollte der Ausflufs bei der gröfsern Oeffnung gröfser als dem letztern Verhältnifs gemäfs seyn; er ist aber kleiner, wie es der Ueberblick jener Tabelle zeigt, und zwar desto kleiner, je gröfser der Druck ist, unter welchem

die ausströmende Luft steht. Die Ursache davon finde ich in dem Widerstande der äufsern Atmosphäre, in welche das Gas überströmt. Dieser Widerstand nimmt mit der Ausflufsöffnung im geraden Verhältnifs des Quadrats ihres Durchmessers zu, die Friction aber nur im einfachen Verhältnifs des Durchmessers; was also in der Ausflufsmenge der gröfsern Oeffnung gegen die der kleinern durch letztres Verhältnifs gewonnen wurde, ging durch ersteres Verhältnifs wieder verloren, und darüber, so dafs noch eine Verminderung des Ausflusses entsteht.

Der allgemeine Schlufs, welcher aus diesen Versuchen gezogen werden kann, ist: dafs die atmosphärische Luft und das Wasserstoffgas unter gleicher absoluter Elasticität sehr ungleiche Ausflüsse haben, welches man der Verschiedenheit ihres specifischen Gewichtes nicht zuschreiben kann; dafs die Theile dieser Gase eine ungleiche Verschiebbarkeit haben, eben so gut als die tropfbaren Flüssigkeiten, und dafs also

> bei den Gasen wie bei den tropfbaren Flüssigkeiten specifische Adhäsionen der Theile derselben statt finden;

ein Satz, den man der grofsen Ausdehnbarkeit der Gase wegen nicht annehmen zu dürfen glaubte.

Versuche über die Wasserstoffmengen, welche verschiedene Metalle und deren Legirungen bei ihrer Behandlung mit Säuren entwickeln,

von

Dr. J. F. C. WUTTIG*),
K. Pr. Fabriken-Commissionsrath im Ministerio des Handels.

Diese Versuche wurden in der Absicht angestellt, auszumitteln, ob sich nicht die Güte verschiedener Metallsorten und der Gehalt ihrer Compositionen aus den Mengen von Wasserstoffgas, welche sie durch Wasserzersetzung liefern, bestimmen lasse?

Auf die Versuche ist alle Sorgfalt verwandt worden: Ein schicklicher pneumatischer Apparat zum Sammeln der Luft sowohl über Quecksilber als über Wasser mit genau calibrirten Scheidecylindern; eine empfindliche Waage und ausdrücklich hiezu angefertigte und vom K. Pr. Handelsmi-

*) Aus *dess.* Anleitung, Messing, Kanonenmetall und viele andere Metallmischungen durch ein neues Verfahren auf das quantitative Verhältniss ihrer Bestandtheile schnell und genau zu probiren. Berlin 1820.

nisterio mitgetheilte Normalgewichte machten sichere Gewichts- und Maafsbestimmungen möglich.

Die hier zum Grunde gelegten Maafse und Gewichte sind die, welche die Maafs- und Gewichtordnung für die K. Pr. Lande vom 16. Mai 1816 festsetzt. Der Preufsische Fufs ist gleich 139,13 Linien des Pariser Fufses. Der Cubikfufs fafst genau 66 Preufsische Pfund destillirtes Wasser im luftleeren Raume bei + 15° R. Das Gewicht stimmt mit der Kölnschen Münzmark überein. Die Unterabtheilungen des Lothes beziehen sich aufs Decimalsystem: der Cubikzoll destillirtes Wasser wiegt also unter angeführten Verhältnissen 1,22222 Loth.

Die Versuche wurden ausgedehnt über mehrere Sorten von Zink, Kupfer, Messing, Zinn und Eisen.

1. *Zinkversuche.*

Ein Loth nachstehender Zinksorten übergössen mit einer Mischung von 18 Cubikzoll Wasser und $1\frac{2}{3}$ Cubikz. Schwefelsäure von 1,85 spec. Gew. lieferte unter angeführtem Stande des Thermometers und Barometers folgende Mengen Wasserstoffgas.

Ein Loth Zink.	Wasserstoffgas. Cubikzoll.	Thermometer.	Barometer. par. Maafs.
1. Von Königshütte aus rothem Galmei	308	} + $19\frac{1}{2}$°R.	28″ 4‴
2. Desgl.	308 1/3		
3. Ebendaher aus rothem und weifsem Galmei	304	} 17	28 2
4. Desgl.	303		

Ein Loth Zink.	Wasserstoffgas. Cubikzoll.	Thermometer.	Barometer. par. Maafs.
5. Von Brzenskowitz aus rothem Galmei	298	+14½° R.	28″
6. Desgl.	298 3/4		
7. Desgl.	300	14½	28 2
8. Desgl.	299		
9. Von Wessola aus weifsem Galmei	304	16¼	27 8
10. Desgl.	302 5/6		
11. Ebendaher aus rothem und weifsem Galmei	300	15	28 6
12. Desgl.	300 1/3		
13. Von Iserlohn	298 1/3	15	28 6
14. Desgl.	297 1/2		
15. Desgl.	299	17	28 5
16. Desgl.	300		
17. Von Stolberg	306	20	28 7
18. Desgl.	307		
19. Von Lüttich aus Altenbergschem Galmei	302	16	28
20. Desgl.	301 1/3		
21. Vom Harz, wahrscheinlich aus Hohofenprodukten	294	15	27 6
22. Desgl.	292 1/4		
23. Von Ostindien über Amsterdam erhalten	289	10	27 9
24. Desgl.	291		

Nimmt man das Indische und Harzer Zink aus, welche etwas weniger Luft liefern als die andern untersuchten Zinkarten, so zeigt der gewöhnlich im Handel vorkommende Zink, bei aller Abweichung an Härte, Zähigkeit, Dehnbarkeit, in Hinsicht der Hydrogenluftentwicklung ein nahe gleiches Verhalten, und man kann annehmen, dafs ein Loth Zink bei 15° R. Wärme und mittlern Luftdruck etwa 300 Cubikz. Wasserstoffgas entwickelt *).

2. *Versuche mit Kupfer.*

Für Kupfer wurde Salzsäure angewandt, etwa 50 Cubikzoll Salzsäure von 1,18 spec. Gewicht auf 1 Loth Kupfer und die Versuche mit verschiedenen Sorten gaben folgende Wasserstoffmengen, sämmtlich auf 15° R. reducirt **).

Ein Loth Kupfer hat gegeben	Wasserstoffgas. Cubikzoll.
1. Mansfeldsches	100 1/2
2. Ebendaher andere Sorte	99 3/4
3. Desgl.	100
4. Desgl.	100 1/3
5. Schwedisches aus Fahlun	100
6. Desgl. aus Ohtwid	102 2/3
7. Peruanisches, in Stolberg affin.	100
8. Desgl.	101
9. Sibirisches aus Blagoweschtschensk	99
10. Desgl.	98 2/3
11. Sibirisches Kopekenkupfer	98 1/3
12. Desgl.	99 2/3
13. Siegensches	99 1/2
14. Desgl.	100 1/2
15. Schlesisches	100
16. Desgl.	98 3/4

*) Vergl. *Döbereiners* Versuche in diesem Journal XIV. 206.

**) Hier wie bei den folgenden Versuchen ist der Luft-

Diese Kupfersorten, welche in ihrer Art nicht weniger rein waren als die Zinksorten, zeigen doch hinsichtlich der Wasserzersetzung unter sich mehr Verschiedenheit als diese: indefs kann als Mittel angenommen werden, dafs 1 Loth Pr. der im Handel vorkommenden reinsten Kupferarten nahe 100 Cubikzoll Wasserstoffgas bei 15° R. Wärme liefert.

3. *Versuche mit verschiedenen Messingarten.*

Wenn nun 1 Loth Zink 300 Cubikzoll und ein gleiches Gewicht Kupfer 100 Cubikz. Wasserstoffgas entwickelt, so wird ein bestimmtes Gewicht einer Zusammensetzung aus diesen beiden Metallen eine Luftmenge liefern, welche der Zusammensetzung entspricht und das Verhältnifs derselben anzeigt, vorausgesetzt, dafs keine beträchtlichen Mengen von Nebenbestandtheilen in der Legirung gegenwärtig sind. In dieser Hinsicht sind folgende Messingsorten von bekanntem oder untersuchtem Bestandtheilverhältnifs geprüft worden; die Luftmengen hat man wieder auf 15° R. reducirt, nach der aus Versuchen gefundenen Voraussetzung, dafs das Volum der Luft bei jedem Grade R. sich um $\frac{5}{8}$ auf 100 ändert. Neben dem Bestandtheilverhältnifs der Messingarten sind hier die Luftmengen, welche aus dem Verhältnifs den vorigen Versuchen zu Folge der Rechnung gemäfs hätten entstehen sol-

---

druck, das erste Hauptmoment gasometrischer Schätzungen, nicht angegeben worden. Da diefs nicht geschehen, so lafst sich von der Genauigkeit des Hrn. Verf. voraussetzen, dafs während der Dauer der Versuche die Barometerveränderungen unbedeutend gewesen.

Mke.

len, und welche wirklich in den Versuchen entstanden, angegeben. Concentrirte Salzsäure und eine Mischung von Salzsäure und stark verdünnter Schwefelsäure dienten abwechselnd zur Auflösung.

Ein Loth Messing.	Verhältniſs der Bestandtheile.		Wasserstoffmenge Cubikz.	
	Kupfer.	Zink.	berechnet.	gefunden.
Nro. 1.	60	40	60+120=180	179
2.	60	40	60+120=180	179 2/3
3.	65	35	65+105=170	169 2/3
4.	65	35	65+105=170	170
5.	70	30	70+ 90=160	160 1/2
6.	70	30	70+ 90=160	159 3/4
7.	75	25	75+ 75=150	148 5/6
8.	75	25	75+ 75=150	149 1/4
9.	80	20	80+ 60=140	139 1/2
10.	80	20	80+ 60=140	140
11.	85	15	85+ 45=130	129 1/2
12.	85	15	85+ 45=130	130 1/3
13.	90	10	90+ 30=120	119 3/4
14.	90	10	90+ 30=120	120
15.	95	5	95+ 15=110	110
16.	95	5	95+ 15+110	110

Verschiedene im Handel vorkommende Messingarten, deren Mischungsverhältniſs nun aus den obigen und den folgenden Versuchen abgeschätzt werden kann, haben nachstehende Luftmengen gegeben, ebenfalls bei 15° R.

Ein Loth.	Wasserstoffgas. Cubikz.
1. Arko aus Iserlohn	135
2. Andere Sorte ebendaher	136 1/4
3. Tafelmessing daher	169
4. Andere Sorte	165 1/3
5. Tomback aus Iserlohn	128
6. Anderes daher	129 2/3.
7. Arko aus Stolberg	150
8. Andere Sorte	158
9. Tafelmessing aus Stolberg	169 1/2
10. Anderes	170
11. Desgl. aus Neustadt Eberswalde	160
12. Anderes	166 2/3
13. Desgl. aus Jacobswalde	158
14. Andere Sorte	165 1/3

4. *Versuche mit verschiedenen Sorten von Zinn.*

Ein Loth Zinn von den nachstehenden Arten, mit Salzsäure behandelt, gab folgende Luftmenge bei 15° R.

Ein Loth Zinn.	Wasserstoffgas. Cubikz.
1. Cornwallsches in Stangen	169 1/2
2. Anderes	168
3. Desgl. in Blöcken	170
4. Anderes	168 3/4
5. Sächsisches in Blöcken	171

Ein Loth Zinn.	Wasserstoffgas. Cubikz.
6. Anderes	170 1/4
7. Anderes	169 3/4
8. Bankazinn in Blöcken	168 5/6
9. Anderes	169 1/2
10. Malackisches in Blöcken	172
11. Andere Sorte	171 1/2
12. Dritte Sorte	170 1/4

Hiernach kann man also annehmen, dafs ein Loth der im Handel vorkommenden reinsten Zinnarten nahe 170 Cubikz. Wasserstoffluft bei 15° R. entwickeln. Da nun nach dem vorigen ein gleiches Gewicht Kupfer nur 100 Cubikz. Luft liefert, so wird man aus dem Luftvolum, das man bei der Behandlung eines bestimmten Gewichts der Bronzen mit Salzsäure erhält, mit einiger Sicherheit auf den Gehalt dieser Legirungen schliefsen, vorausgesetzt, dafs sie durch keine beträchtliche Menge von Nebenbestandtheilen verunreinigt sind.

5. *Versuche mit verschiedenen Eisensorten.*

Ein Loth der verschiedenen im Handel vorkommenden Eisensorten übergossen mit einer Mischung von 12 Cubikzoll Wasser und $1\frac{1}{2}$ Cubikz. Schwefelsäure von 1,85 spec. Gew. hat nachstehende Luftmengen bei 15° R. gegeben:

Ein Loth.	Wasserstoffgas. Cubikz.
1. Märkisches Osemundeisen in dünnem Draht	351
2. Anderes	350
3. Schweifsbarer Gufsstahl aus Osemundeisen	348 1/3
4. Anderer	350 3/4
5. Siegensches Stabeisen	349
6. Anderes	349 1/2
7. Hennebergsches Blauofeneisen, zwei Mal gefrischt	350 1/4
8. Anderes	351
9. Hennebergsches spieglichtes Blauofengufseisen	350 1/2
10. Schlesisches Stabeisen mit Holzkohlen erblasen und gefricht	349 1/3
11. Anderes	351
12. Desgl. mit Koaks erblasen und mit Holzkohlen gefrischt	348 1/3
13. Schlesisches Gufseisen, grau und im Flammenofen umgeschmolzen	349
14. Sibirisches Stabeisen aus Katafiwanofsk	349 5/6
15. Desgl. aus Kuschwinsk	350
16. Schwedisches Blecheisen aus Dannemora	348 1/2
17. Anderes	349
18. Schwedisches graues Gufseisen im Kupulofen umgeschmolzen	348 1/2

Ein Loth Eisen entwickelt hiernach nahe 350 Cubikz. Wasserstoffgas bei 15° R. *).

Die Wasserstoffluftmengen, welche die untersuchten Metalle bei gleichen Gewichten und unter nahe gleichen Umständen aus dem Wasser entwickeln, verhalten sich also

für	Kupfer	wie	100
—	Zinn	—	170
—	Zink	—	300
—	Eisen	—	350.

*) Vergl. *Döberiner* in diesem Journale XIV. 206.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

Oktober 1819.

Monats-Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
		Barometer.			
1.	10 F.	27'' 2''',57	8 A.	27'' 1''',48	27'' 2''',04
2.	10 F.	27 1, 76	4 A.	27 1, 00	27 1, 39
3.	5 F.	27 0, 89	6. 10 A.	26 10, 96	26 11, 86
4.	1. 10 F.	26 10, 52	4. 6 A.	26 9, 69	26 10, 12
5.	10 A.	26 10, 54	4 A.	26 8, 17	26 9, 23
6.	10 F. 6 A.	27 2, 00	4 F.	27 1, 40	27 1, 79
7.	4 F.	27 0, 76	4 A.	26 11, 84	27 0, 08
8.	10 A.	27 1, 96	4 F.	26 11, 49	27 0, 68
9.	10 F.	27 2, 46	4 A.	27 1, 92	27 2, 09
10.	10 F.	27 2, 37	6 A.	27 1, 81	27 2, 10
11.	10 F.	27 2, 08	4 A.	27 1, 66	27 1, 88
12.	10 A.	27 3, 20	5 F.	27 2, 04	27 2, 67
13.	2½ F.	27 2, 84	10 A.	27 2, 00	27 2, 50
14.	10 A.	27 1, 81	5 A.	27 1, 13	27 1, 41
15.	9¼ A.	27 2, 52	3. 5 F.	27 1, 74	27 2, 12
16.	10 F.	27 2, 66	10 A.	27 0, 60	27 1, 82
17.	10 A.	26 11, 01	8. 10 F.	26 10, 06	26 10, 46
18.	10 A.	26 11, 06	3. 5 F.	26 10, 35	26 10, 64
19.	10 F.	26 11, 09	6 F.	26 10, 72	26 10, 91
20.	10 A.	26 11, 54	4 F.	26 11, 01	26 11, 26
21.	3 F.	26 11, 38	10 A.	26 9, 43	26 10, 56
22.	10 A.	26 9, 73	4. 6 A.	26 8, 86	26 9, 19
23.	5 F.	26 9, 50	9 A.	26 7, 54	26 8, 53
24.	12 Mitt.	26 6, 88	8 F.	26 6, 45	26 6, 69
25.	10 A.	26 9, 71	12 Mitt.	26 5, 91	26 7, 22
26.	10 F.	26 10, 98	3 F.	26 10, 47	26 10, 78
27.	4 F.	26 10, 23	10 A.	26 8, 84	26 9, 54
28.	10 A.	26 11, 02	4 F.	26 8, 95	26 10, 22
29.	4 F.	26 10, 84	10 A.	26 8, 44	26 9, 69
30.	10 A.	26 9, 73	2 A.	26 8, 39	26 8, 84
31.	10 A.	26 11, 84	4 F.	26 9, 98	26 10, 92
Im ganz. Mon.	d. 12. A.	27 3, 20	d. 25. A.	26 5, 91	26 11, 46

ermometer.		Hygrometer.			Winde.	
Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
8,0	12,57	761	467	616,7	SO. 1	NW. 1
6,6	11,12	707	486	592,5	SW. S. 1	S. 1
7,2	11,36	724	311	515,2	S. SO. 1	NW. 1
7,3	10,48	584	342	473,4	OSO. 1	SO. NW. 1
6,8	10,76	663	432	578,8	SW. NW. 2	NW. 3
5,0	6,02	682	594	643,8	NW. 2. 3	W. 2. 1
4,8	6,31	566	520	547,8	W. 2. 3	W. 2
7,8	8,76	561	493	523,6	NW. 2	NNW. 1
3,7	6,94	700	374	543,8	N. OSO. 1	SO. 1
1,2	5,86	682	470	598,6	OSO. 1	NW. 1
1,0	5,41	722	479	616,4	SO. 1. 2	SO. 1
1,4	4,25	722	503	622,9	NO. 1. 2	NW. 1
−0,5	3,14	713	556	629,3	N. SO. 1	WNW. 1
1,0	5,22	679	500	579,0	SO. 1	SW. 1
5,0	6,99	668	441	565,4	ONO. 1	N. 1
2,0	5,52	707	518	612,8	NNO. W. 1	SW. 1
5,0	5,69	550	473	515,5	SO. 1	NO. 2
4,0	7,12	626	555	600,0	NO. 2. 3	NO. 2. 3
6,3	7,02	608	535	575,2	NO. 2	NO. 2
5,8	6,82	634	537	586,5	ONO. 1	OSO. 1
5,0	7,06	494	418	502,8	SO. 1. 2	SO. NW. 1
3,1	5,90	693	489	584,0	WSW. 1	NW. SW. [illegible]
1,2	4,64	726	644	683,9	SW. 2. 3	SW. 2. 3
4,7	5,79	613	507	558,6	SO. 1. 2	SO. 1
3,0	6,44	665	550	607,9	SO. SW. 1. 2	WSW. 1. 2
4,0	5,02	600	530	572,0	WSW. 1	SO. 1
2,8	5,95	564	452	511,0	OSO. 1	ONO. 1
2,0	3,15	566	513	540,3	NO. W. 1	SW. SO. 1
1,8	3,60	588	416	514,2	SO. 2	SO. NO. 1. [illegible]
3,0	5,22	593	518	548,4	NO. NW. 1.2	WNW. 1
4,4	6,52	612	475	536,4	NW. 2	WNW. 1
−0,5	6,60	761	311	570,3	—	—

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersich der Witterung.
	Vormittags.	*Nachmittags.*	*Nachts.*	
1.	Nebel. Heiter.	Heiter.	Heiter.	
2.	Nebel. Verm.	Heiter.	Heiter. Nebel.	
3.	Nebel.	Heiter.	Heiter. Nebel.	
4.	Nebel.	Vermischt.	Tr. Nebel. Regen	
5.	Regen. Trüb.	Tr. Gew. Wind.	Regen. Stürmisch.	
6.	Trüb. Stürmisch.	Trüb. Wind.	Tr. Wind. Regen.	
7.	Wind. Regen.	Wind. Regen.	Wind. Regen.	
8.	Wind. Regen.	Wind. Regen.	Verm. Nebel.	
9.	Nebel. Verm.	Heiter.	Heiter.	
10.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	
11.	Schön.	Heiter.	Heiter.	
12.	Trüb.	Wind. Heiter.	Heiter.	
13.	Eis. Reif. Heiter.	Heiter.	Schön.	
14.	Schön.	Trüb. Regen.	Trüb.	
15.	Nebel. Trüb.	Vermischt.	Heiter. Trüb.	
16.	Nebel. Verm.	Trüb.	Trüb. Regen.	
17.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	
18.	Regen. Stürmisch.	Trüb. Wind.	Trüb. Stürmisch.	
19.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	
20.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Nebel.	
21.	Nebel. Trüb.	Wind. Verm.	Heiter. Trüb.	
22.	Trüb. Regen.	Trüb.	Wind. Verm.	
23.	Wind. Verm.	Wind. Trüb.	Wind. Tr. Regen.	
24.	Trüb. Regen.	Wind. Trüb.	Schön.	
25.	Vermischt.	Tr. Wind. Regen.	Trüb. Wind.	
26.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	
27.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.	
28.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	
29.	Tr. Wind. Regen.	Tr. Wind. Regen.	Trüb. Wind.	
30.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.	
31.	Trüb.	Trüb.	Verm. Nebel.	

Heitere Tage
Schöne Tage
Vermischte Tage
Trübe Tage
Tage mit Wind
Tage mit Sturm
Tage mit Nebel
Tage mit Regen
Tage mit Donner
Heitere Nächte
Schöne Nächte
Vermischte Nächte
Trübe Nächte
Nächte mit Wind
Nächte mit Sturm
Nächte mit Nebel
Nächte mit Regen
Herrschende Wi[illegible]
SO., NW.
Betrag des Regen[illegible]
25 1/3 Lin.
Betrag der Ausdün[illegible]
stung 50 Lin.
Zahl der Beobach-
tungen 514.

Hisingers mineralogische Geographie von Schweden.

Im Auszuge*) von Dr. *J. L. Georg Meinecke.*

Hiezu eine illuminirte Kupfertafel.

Clima.

Schweden liegt zum gröſsten Theil unter einem milden Clima; nur da, wo es an die Norwegische

*) Aus Dess. „*Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden, übersetzt und mit Erläuterungen und Zusätzen versehen von K. A. Blöde.*" Ein treffliches und von Hrn. *Blöde* gut übersetztes Werk, das besonders durch die spätern Umänderungen gewonnen hat, welche *Hisinger* vornahm, nachdem *von Buch* und *Hausmann* Schweden besucht und in die scandinavische Geognosie mehr Licht gebracht hatten. Diese Umänderungen und Zusätze sind hier in diesem Auszuge mit dem Ganzen zu einer Uebersicht geordnet, die den Lesern willkommen seyn durfte, da sie darin eine Ansicht des merkwürdigen Landes und der Orte erhalten, woher die Chemie und Mineralogie seit langer Zeit so sehr bereichert worden und worauf gewiſs noch oft die Aufmerksamkeit der Leser dieses Journals gerichtet seyn wird. Die geognostischen Formationskarten sind auf der beiliegenden Tafel etwas verkleinert zusammengestellt, ohne das verloren zu haben, wodurch sie sich auszeichnen: sie stellen nämlich mit einem Blick den Charakter ganzer Provinzen dar. *Mke.*

Hauptalpenkette, das sogenannte *Kölen*- oder *Seven-gebirge*, an der Ostsee und den Bothnischen Meerbusen sich anschliefst, finden Abänderungen der Temperatur statt, die sowohl durch die Polhöhe als durch die ungleiche Erhebung des Bodens über dem Meeresspiegel modificirt werden, und da der hohe Rücken jener Bergkette seine Längenerstreckung ungefähr von Mitternacht nach Mittag hat, so ist das Clima eines Orts nicht blofs von seiner Lage nach Süden oder Norden, sondern auch von der nach Osten und Westen abhängig.

Oberfläche.

Die Oberfläche Schwedens ist, vermöge dieser seiner geognostischen Lage zum gröfsten Theile uneben und bergig und besteht theils, nämlich zunächst dem Hauptgebirge, aus alpenähnlichen Bergrücken, theils aus Nebenjochen, die sich nach Morgen und Abend hin verlaufen, und nur der kleinste Theil ist flaches Land. Zu dem letztern kann man die zusammenhängende Ebene, welche den gröfsten Theil von *Upland* und *Westmannland* einnimmt und einen geringen Theil von *Südermannland* um den Mälersee herum rechnen. *Nerike* enthält ebenfalls ein Stück flaches Land, was einerseits an den Hjelmarsee anstöfst, auf der andern Seite aber von Bergen umgeben ist. Der Wenernsee liegt in einer Ebene, die nach *Wermeland* und *Dahlsland* hin nur eine geringe Ausdehnung hat, in Skaraborgs-Lehn aber sich mehrere Meilen weit verbreitet. *Ostgothland* umfafst eine weitläufige Niederung zwischen den Wetternsee und den Buchten der Ostsee. Die Seeküsten von *Halland* und zum kleinern Theile auch die Küsten von *Blekingen*

sind in einer geringen Breite von Bergen frei, der gröfste Theil von *Schonen* aber, so wie die Inseln *Oeland* und *Gothland* bestehen aus vollkommen flachem Lande. Diefs sind auch die Gegenden, die in jeder Hinsicht des mildesten Himmels sich erfreuen, den güngstigsten Boden zum Gedeihen der Gewächse zeigen und von der Natur selbst zum Ackerbau bestimmt zu seyn scheinen.

Der übrige Theil des Landes, einige unbedeutende Ebenen am bothnischen Meerbusen und in der Nähe der gröfsern Seen und Gewässer ausgenommen, besteht aus einer steten Abwechselung von gröfsern und kleinern Höhen und Thälern, erstere mit Wald bedeckt, letztere meist angebauet; ferner aus Seen, Strömen und Morästen. Ein in diesen Gegenden oft vorherrschender, mit Geschieben gemengter Sandboden, ein in Verhältnifs ihrer höhern Lage und ihrer Waldungen strengeres Clima, alles beurkundet, dafs die Natur den Bewohnern dieser Gegenden den Ackerbau nicht zu ihrer Hauptnahrung hat anweisen wollen. Allein dieser natürlichen Hindernisse ungeachtet hat Gewerbfleifs auch hier bewiesen, was er auszurichten vermag. Die Bewohner haben nämlich in den Erzeugnissen des Bergbaues, den Waldungen, der Viehzucht, Jagd und Fischerei neue Nahrungszweige gefunden.

Die Gewinnung der Produkte des Mineralreichs macht den Hauptnahrungszweig eines Volksstammes aus, der aufserdem, bei solcher Gröfse in diesen Gegenden kein Unterkommen gefunden haben würde.

Eine Ausnahme von diesen Landstrichen machen die alpenähnlichen höchsten Berge, die, alles

Waldwuchses beraubt, nur kleine Alpengewächse und Moose erzeugen. Allein diese rauhen Gegenden, die nur von Lappen sparsam bewohnt werden, nehmen nur einen kleinen Strich längs dem nördlichen Zuge des Hauptgebirgsrückens ein. Diese Alpen, so werthlos sie auch in Hinsicht auf den Ackerbau und in der Allgemeinheit selbst für den Bergbau erscheinen mögen, bereiten gleichwohl dem Boden unschätzbare Vortheile. Denn sie sammeln und zersetzen alle Wassermeteore, und das Aufthauen ihres Eises und Schnees, während des Sommers, wirkt wohlthätig auf das ganze übrige Land, dessen Quellen, Bäche, Ströme und Seen dadurch gespeist werden.

Hauptgebirge.

Der *hohe Rücken des Hauptgebirges*, der oft die ewige Schneegränze übersteigt, erstreckt sich, meist in der Richtung von SSW. nach NNO., vom Lister an der Nordsee bis zum Ausflusse des Tanaelfs in das Eismeer. Niedrigere Joche trennen sich von diesem Hauptjoche in Enontekis - Lapmark gegen Morgen und Mittag, und verbreiten sich bis nach Finland und Rufsland. Sie vertheilen die Gewässer theils nach der Ostsee und dem bothnischen Meerbusen, theils nach dem Eismeer, der Nordsee und dem Kattegat. Der Lauf der Ströme wird durch die Seitenäste des Hauptgebirgzuges bestimmt, und in Schweden nehmen sie daher ihre Richtung meist von Norden nach Süden, SSO. und SO.

Nebenjoche und Gewässer.

Unter den *Nebenjochen* sind vorzüglich diejenigen bemerkenswerth, die um die Gränze von Norwegen, Dalekarlien und Hergeådalen vom Hauptjoche

abgehen. Eines dieser Joche geht westlich vom Fämundsee ab, scheidet zum Theil Wermeland von Norwegen und endet bei Götheborg am Westmeere. Ein zweites Joch läuft ostwärts von demselben See durch Westdalecarlien, Westmanuland, Nerike, Westgothland und vereinigt sich mit den Landhöhen von Småland. Zwischen beiden strömt der Claraelf, der Ausfluſs des Fämundsees, der zugleich mit einer Menge anderer flieſsender Gewässer sich im Wenernsee sammelt, um durch den Götaelf bei Göteborg sich in die See zu stürzen. Hohe Seitenjoche scheiden ferner Dalarne von Herjeådalen und dieses Land von Jämtland, und setzen dann weiter nach Mitternacht fort. In allen zwischen diesen Jochen liegenden Hauptthälern trift man gröſsere flieſsende Gewässer an, welche die kleinern alle aufnehmen, um sie dem Meere zuzuführen; dergleichen Gewässer sind der Dalelf, Ljusneelf, Indalself etc. Die gröſsern Vertiefungen der Oberfläche sind mit Wasser ausgefüllt und bilden Seen, wovon der Wener-, Wetter-, Hjelmar-, Mölar-, Siljan- und der Storsee in Jämland, nebst mehrern Seen in den Lappmarken unter die gröſsern gehören. Von diesen Seen liegt der Mälar nur 6 Fuſs höher als das Meer, der Storsjö hingegen 1228 Fuſs. Die Erhöhung des Siljansees über das Meer beträgt etwa 500 Fuſs, seine gröſste Tiefe aber zwischen 150 und 200 Lachter. Der Grund dieses Sees liegt daher weit unter der Oberfläche des Meers. Dasselbe trift beim Wetternsee ein, welcher bei einer Tiefe von 360 Fuſs nur 292 Fuſs über der Ostsee liegt. Die geringe Erhebung des Mälarsee macht, daſs man ihn als eine tief in das Land eindringende Meerbucht betrachten kann, wiewohl er von den

vielen aus Upland, Westmanland, Südermanland und dem südlichen Theile Dalekarliens in ihn einströmenden Flüssen süfses Wasser führt.

Höhen.

Die Höhe der Hauptgebirgskette ist noch sehr wenig bekannt, nur die Lage einiger wenigen Punkte über der See ist gemessen und aus diesen Messungen scheint hervorzugehen, dafs die Höhe der jämtländischen Alpen 6 bis 7000 Fuss erreichen dürfte, dafs sie also von Snöhättan in Norwegen, von den höchsten Punkten des Dofrefjäld und sogar vom ganzen Hauptrücken an Höhe noch übertroffen werden, da die Kuppen des letztern, nach *Esmarks* Abwägungen, bis zu 7620 Par. Fufs aufsteigen sollen. Von dieser Höhe steigen die Rücken der Seitenjoche auf der schwedischen oder Ostseite sehr allmählig in einer Ausdehnung von 30 bis 50 Meilen herab, als so viel nämlich im Allgemeinen der Abstand des Hauptrückens vom bottnischen Meerbusen beträgt. Auf der Abendseite nach Norwegen und dem Westmeere zu ist ihr Abfall steiler und ihr Fufs oft kaum einige Meilen vom Hauptrücken entfernt. Am nördlichen Ende des Letztern, am Nordkap und bei Alten stofsen die Alpen mit 3300 Fufs Höhe an die Küsten des Eismeers.

Vegetationsleiter.

Am sichersten bezeichnet die Vegetation die Abänderungen des Climas. In Schweden trift man die Buche nicht über den Hunenberg und Omberg (in 58° 20′ Breite) hinaus. Die Eiche nähert sich der Breite von 60° 40′ bei Harnäs in Gestrikeland. Die Ulme und Linde wächst noch bei Hamrånger

unter 60° 55′. Die Esche unter 62° 15′ am Njurundaelf. Die Bruchweide (Salix fragilis) bei Sundsvall, unter 62° 23′. Der Ahorn am Ångermanself unter 62° 49′. Die Nordische Brombeere (Rubus arcticus) wächst bis Ober-Torneå 66° 20′. Die Tanne (P. Abies) bis Songa Muotka am Muonioelf unter 60° 12′ und in 779 Par. Fuſs Höhe über dem Meere. Die Kiefer findet sich noch bis Leppäjarvi unter 68° 30′ und 1247 Fuſs Höhe. Die Birke hört erst nördlich am Kautokeino im norwegischen Lapland unter 69° Polhöhe und beinahe 1700 Fuſs Erhöhung über dem Meere auf.

Die Gränze für den Holzwuchs trift man in Jämtland unter 65° 30′ nördl. Breite und in 3420 schw. Fuſs Höhe; auf der Insel Stegen an der Norwegischen Küste unter 68° Br. bei 1277 Par. Fuſs Höhe. Auf dem St. Gotthard und den Alpen tritt sie erst bei 6000 Par. Fuſs Höhe ein. Die ewige Schneegränze erhebt sich bei Talvig in Norwegen unter dem 70sten Breitengrade nur 3300 Fuſs.

So ist, flüchtig angeblickt, das Oberflächenansehen Schwedens beschaffen, und es bleibt nun noch übrig, die festen Theile, aus welchen es besteht, die Berge und Erdschichten zuerst im Allgemeinen und dann in den einzelnen Provinzen näher zu untersuchen. Wir finden hier nach ihrem Alter Urgebirge, Uebergangsgebirge, ältere und jüngere Flötzgebirge und aufgeschwemmte Lager, aber keine Spur von vulkanischen Formationen.

Urgebirgsarten.

Ohngeachtet die Hauptmasse des festen Landes von Schweden aus *Urgebirge* besteht, so ist es doch

ausgemacht gewifs, dafs die Grundlage aller Urgebirgsarten, der wahre alte *Granit*, bis jetzt noch nicht dort aufgefunden ist. Gleichwohl kommt in mehrern Gegenden ein inniges Gemenge der Bestandtheile des Granits und zwar ohne Spuren eines schiefrigen Gefüges und ohne Beimengung fremdartiger Theile vor, was der weniger Unterrichtete für unbedeckte Parthien des eigentlichen Grundgranits ansehen kann, in so weit man nicht geneigter ist, das Daseyn eines jüngern dem Gneise untergeordneten Granits anzunehmen.

Granitartiger Gneis.

Die *Gneis*formation, in mannigfaltigen Abänderungen und von verschiedenem Alter macht im Allgemeinen in Schweden die Grundlage für alle jüngere Formationen aus, und tritt am allgemeinsten unbedeckt hervor. Sie zeigt sich in den meisten, vorhin als plattes Land bezeichneten Theilen des Reichs, so weit sie nicht hie und da mit Uebergangs- oder Flotzgebilden bedeckt sind. Eben so oft trift man sie auf den Bergrücken der zweiten und dritten Ordnung, und zwar je weiter vom Hauptrücken entfernt, um so häufiger; auch in den Lappmarken, in Jämtland und Herjeådalen. Die Gneisformation hat daher in Schweden den ausgedehntesten Umfang und nur der Glimmerschiefer kann sich mit ihr messen. Dasselbe Verhalten findet auch auf der westlichen Seite des Hauptgebirges in Norwegen statt: denn auch hier bildet der Gneis die Grundlage; über ihm findet man daselbst den Glimmer- und Thonschiefer mit ihren mannigfaltigen untergeordneten Lagern; dann über diesem im südlichen Norwegen die Uebergangsgebilde

des Kalksteins, Thonschiefers, Sandsteins, Syenits und der Grauwacke.

Die innere Zusammensetzung des Gneises ist höchst veränderlich. Oft ist die Verbindung seiner Gemengtheile, des Feldspaths, Quarzes und Glimmers, so gleichförmig und so ohne alle Anlage zum Schiefrigen, daſs man ihn kaum vom ächten Granit unterscheiden kann. Allein bei genauer Betrachtung bemerkt man hie und da ungleiche Verhältnisse und Lagen der Gemengtheile, eingestreute fremde Mineralkörper, bisweilen selbst fremdartige Lager und Gänge, feine Ablösungen u. dergl. und überzeugt sich dann bald von der rechten Stelle dieser Gebirgsart. Mit Recht wird sie inmittelst granitartiger Gneis genannt, zum Unterschiede von demjenigen Gestein, was durch die linienförmige Richtung seiner Glimmertheilchen sich zum Schiefrigen neigt. Eine andere jüngere Abänderung ist deutlich schiefrig, und findet sich in bauchigen ziemlich mächtigen Lagern, die sich oft durch ein sehr ungleiches Gemenge ihrer Bestandtheile von einander unterscheiden. Diese Abänderung des Gneises umgiebt zum gröſsten Theile den Wenernsee in Westgothland und Dahlsland. Zuweilen findet man den Gneis in mächtigen liegenden Schichten (zu Luppiovara und Arasaxa am Torneåelf und in den Bergen um Karlsstadt), seltner dünnschiefrig und tafelförmig (am Strande des Wenern, unterhalb Westerplana, am Fuſse der Kinnekulle).

Häufig sind in die Hauptmasse Mineralien eingewachsen, die eigentlich der Zusammensetzung des Gneises fremd sind. Diese sind insonderheit Hornblende (in Upland und den westermanländischen

Ebenen), Granat (um Hudiksvall, Norrtelge, auf der Insel Engsö im Mälarsee), Schwefelkies, körniger Magneteisenstein, schwarzer Turmalin, Gadolinit, Titanit etc., welche entweder, wie die erst genannten in ganzen gleichförmig vertheilten Massen eingewachsen oder nur fleckweise eingestreut sind. Gänge und Trümmer sind gewöhnlich mit Quarz, Feldspath und Hornblende ausgefüllt.

Aufserdem schliefst der Gneis eine bedeutende Anzahl untergeordnete Lager von Glimmerschiefer, Hornblende, Urkalk, Magneteisenstein, Kupferkies, Bleiglanz etc. ein, die nicht selten so bedeutend sind, dafs viel Bergbau darauf betrieben werden kann.

Glimmerschiefer.

Zunächst und unmittelbar auf den Gneis ist der *Glimmerschiefer* aufgelagert, dessen weit ausgedehnte Formation die höchsten Punkte der Hauptgebirgskette, so wie der Nebenjoche einnimmt, dagegen aber niemals im flachen Lande oder als Lager im Gneis angetroffen wird. Unter den in ihn eingewachsenen fremdartigen Körnern sind Granat (Murkstein oder Norrka) und Hornblende die gewöhnlichsten. Die in ihm vorkommenden untergeordneten Lager, Gänge und Trümmer sind mit einer grofsen Menge Fossilien angefüllt. Eigentliche wahre Erzlager setzen selten in ihm auf und die merkwürdigsten darunter sind die goldführenden von Aedelfors. Desto allgemeiner ist das Vorkommen mächtiger Lager von Magneteisenstein, Kupferkies und Bleiglanz, welche den Glimmerschiefer, nächst dem Gneise, in wissenschaftlicher und ökonomischer Hinsicht zur merkwürdigsten Gebirgsart machen. Bisweilen sind mehrere solcher Lager von aufser-

ordentlicher Mächtigkeit mit einander vereinigt und bilden dann Stockwerke, wie zu Fahlun.

Zu den im Glimmerschiefer eingeschlossenen Lagern gehören auch die von Urkalk, Talk, Talkschiefer, Quarz, dichtem Feldspath und Hornblendschiefer. Das Gefüge des Glimmerschiefers ist mitunter sehr dicht, ohne Glanz und sichtbaren Glimmer und bildet dann einen Uebergang in Thonschiefer, wie bei Aedelfors.

Streichen der Gebirge.

Beim Glimmerschiefer, welcher stets vollkommen schiefrig ist, zeigen sich die Verhältnisse der Schichtung und Structur weit deutlicher als bei dem scandinavischen Gneis; doch folgen beide in ihrem Streichen und Fallen einerlei Gesetzen. Auf den höchsten Punkten des Hauptgebirgsjoches ist der Glimmerschiefer meist söhlig geschichtet oder die Schichten haben höchstens eine Neigung von 45° gegen den Horizont. Auf den entferntern Seitenjochen hingegen stehen seine Schichten meist auf dem Kopfe oder weichen doch nur wenig von der Saigerlinie ab. Das Streichen der Schichten ist sowohl beim Gneis als beim Glimmerschiefer im Ganzen mit der Hauptrichtung des Mitteljoches parallel, ungefähr von Norden nach Süden, oder zwischen NW. und NO., am allergemeinsten von NO. nach SW.

Fallen der Gebirge.

Weniger gleichförmig ist das Fallen der Schichten, doch schieſsen sie im Allgemeinen meist nach Morgen und Mittagmorgen, nur bisweilen nach Abend ein. Die übrigen lagerweise vertheilten Ur-

gebirgsarten folgen derselben Streichungslinie und selbst die aufgelagerten jüngeren Gebirgsformationen zeigen ein ähnliches Verhalten indem man ihre Schichten nicht selten auf dem Kopfe stehend findet, wie der Sand- und Kalkstein im Kirchspiele Rättvik und die Sandstein-, Thon- und Mergelschieferschichten, welche den steilen Abhang des Ombergs nach dem Wettersee zu bekleiden (s. die Kupfertafel).

Urkalk.

Der *Urkalk* kommt ziemlich allgemein in den Nebenjochen, weit seltner in der Nähe des Hauptgebirges und zwar stets in mächtigen Lagern vor, welche dem Glimmerschiefer und selbst dem Gneise untergeordnet sind. In Südermanland findet man davon Strecken von mehreren Meilen. Merkwürdig ist es, dafs man in den Gegenden, welche von Ost- und Westgothland und Dahlsland nach Mittag zu liegen, den Urkalk gar nicht, oder doch wenigstens nicht in beträchtlichen Lagern antrift. Oft ist er braunsteinhaltig, bisweilen enthält er auch Talkerde. Fast allenthalben findet sich Serpentin, Tremolit, Talk, Strahlstein, Hornblende, Granat, Quarz, Glimmer etc. in ihm eingewachsen. Auch führt er Lager von dichtem Feldspath, Magneteisenstein, Kupferkies und Bleiglanz. Die Erzlager von Sala, Håkansboda, Långbanshyttan und des westlichen Grubenfelds im Norberge setzen alle in Urkalkstein auf.

Thonschiefer.

Reiner *Thonschiefer* aus der Urzeit findet sich auf manchen Stellen in Dahlsland, wo er als Dachschiefer benutzt wird. Eine minder feste Abart des

selben kommt am Svartelf vor. Diese Gebirgsart ist überhaupt in Schweden selten.

Quarzfels.

Unter den Urgebirgsarten folgen schliefslich *Quarzfels*, *Porphyr* und *Urgrünstein*, jedoch ist der Umfang ihres Vorkommens in Vergleich mit Gneis und Glimmerschiefer so beschränkt, dafs sie, wie der Kalk- und Thonschiefer nur als jenen Hauptformationen untergeordnet betrachtet werden können. Grofse Massen reinen Quarzes finden sich in Dahlsland und auf dem Bergrücken von Småland, stets weifs oder röthlich, bisweilen auch mit Feldspath gemengt. Die ungeheuren Eisensteinlager von Kürunavara und Luosanavara in Torneå-Lappmark, wovon ersteres 400 bis 800 Fufs mächtig, und 1400 Lachter lang ist, setzen in einem solchen porphyrartigen Quarze auf.

Urporphyr.

Der dieser Bildungsperiode wahrscheinlich angehörende *Porphyr* ist dunkel und röthlichbraun, auf den Gneis aufgelagert und findet sich in einiger Gegend von Småland bei Sätthälla, Villkjöl und Ingatorp.

Trappgebirge.

Von *Urtrapp* findet sich *Hornblende* oft mit Feldspath gemengt und mit eingesprengtem Schwefelkies, Eisenstein, bisweilen auch mit Glimmer entweder ganze Massen bildend, wie in Småland, oder in schmalen Gängen und Trümmern in Gneis und Glimmerschiefer, wie in Westermanland. Auch die Magneteisensteinmasse des Tabergs gehört zu dieser Formation. In Wermeland, in Oelmeharad,

Väseharad und im Kirchspiel Nyed zeigen sich niedrige Klippen von Gneis, deren Kuppen aus *Grünstein* bestehen.

Uebergangsgebirge.

Zu den Uebergangsgebirgen können gerechnet werden das hier vorkommende Conglomerat und der Felssandstein meist mit quarzigem Bindemittel, ein Hornsteinporphyr in Dalarne und Kieselschiefer, ein Thonschiefer mit ausgestorbenen Seethiergeschlechtern und ein alaunhaltiger Brandschiefer, der am Hunne- und Halleberge von Uebergangsgrünstein von Mergelschiefer und Roogenstein bedeckt wird.

Flotzgebirgsarten.

Zu den Flotzgebirgsarten, worin besonders der Kohlenstoff in Menge hervortritt, gehören der Helsingborger *Sandstein* mit Lagern von Thon und Steinkohlen, und die Kreide mit Feuersteinknollen am Sunde von Malmoe. Diese Kreideschichten, die in der Tiefe in einem festern Kreidestein und Flotzkalk übergehen, und sich nur wenig über den Seespiegel erheben, setzen unter dem Sunde fort und steigen an den entgegengesetzten Küsten von Seeland wieder empor, wo sie bei Stevens und Moensklint sichtbar werden und ganz gleiches Verhalten, auch dieselben Versteinerungen, wie auf Schonen zeigen, nur mit dem einzigen Unterschiede, dafs sie auf der dänischen Küste zu einer beträchtlichen Höhe ansteigen. Im nordöstlichen Theile von Schonen findet man auf einer Grundlage von Gneis noch jüngere Flotzgebilde, nämlich einen *Muschelkalk*, worin die Muschelschaalen

nur ganz lose verbunden und gröfstentheils zertrümmert sind.

Aufgeschwemmte Lager.

Mit ihnen schliefst sich die feste Erdrinde und erhält nun eine Bedeckung durch das *aufgeschwemmte Land*, dessen Hauptmassen aus Theilen zerstörter Gebirgsarten, von allen Graden der Gröfse, von gröfsen Felsenblöcken an bis zum feinsten leichtbeweglichen Flugsande (sogenannten Mo), besteht. Die gröfsern Blöcke sind vermöge ihrer Schwere durch den Widerstand der auf ihrem Wege angetroffenen Anhöhen innerhalb der Gebirgszüge selbst zurückgehalten worden, und werden daher häufiger an bergigen Orten, als im platten Lande angetroffen. Man findet sie meist in südlicher oder südöstlicher Entfernung von ihrem Geburtsorte, indem sie im Allgemeinen der Richtung der Thäler gefolgt sind. Die grofsen *Sandzüge* die vorzüglich in den mittlern Provinzen Schwedens gemein sind, folgen einem gemeinschaftlichen Hauptstreichen parallel mit der Richtung der Hauptthäler von N. nach S. oder von NW. nach SO., und setzen sowohl durch Seen und Ströme, als auch über niedrige Landhöhen fort.

In den äufsern Thälern und Ebenen findet man Thonlager, aus den ausgewaschenen feinsten Theilen der Gebirgsarten zusammengesetzt, und meist mit Sand bedeckt. Oft ist der Thon mit jenem Staubsande gemengt, hält dann im Frühjahre Wasser und Frost länger als gewöhnlich zurück, schwillt auf, wird schwammig und heifst dann *Braunsithon* (Vesa aller gäslera). Im flachen Lande auf Urgebirgsboden liegt der Thon meist in waagerechten

Schichten, die sich über kahle und nackte Felskuppen ausbreiten und darthun, dafs sie von Meereswasser aufgeschwemmt und bei ruhigem Stande desselben abgesetzt worden sind. Von feuerfesteren Thonarten hat man mehrere in Schonen entdeckt. Hier ist der Boden kalkartig und hat sich mit den aufgeschwemmten Schichten vermengt, so wie denn diese überhaupt stets etwas von der Gebirgsart aufnehmen, auf welcher sie aufgelagert sind. Aus solchen Beimengungen entsteht der Mergel, Staubsand und manches andere ähnliche Gemenge.

Versteinerungen.

Aufgeschwemmte Lager von *kalcinirten Schaalthieren* kommen vor auf den Inseln an der Küste von Bohuslehn und auf dem festen Lande von Uddevalla, ungefähr 200 Fufs über der Meeresfläche. Die Originale von den meisten dieser Muscheln und Schnecken findet man in dem benachbarten Meere. Dieselben Arten von Schaalthieren wurden bei Grabung des Trollhätta-Kanals, bei Akervafs im Thone angetroffen, auch bei Lilla Edet liegen ähnliche Seethierüberreste 50 Fufs hoch über dem Gothaelf, und sie finden sich wieder auf den Seeküsten des südlichen Norwegens und auf mehrern Inseln im Norden von Drontheim. Zertrümmerte Ueberreste von Schaalthieren der Landseen sind an mehrern Orten.

Eisenerden.

Da das *Eisen* in den festen Gebirgen des Nordens so allgemein verbreitet ist, so darf es nicht wundern, dafs man dieses Metall auch im aufgeschwemmten Lande allenthalben wieder findet, bald

in ausgewaschenen Körnern, als Eisensand an den Seeküsten, bald mehr oxydirt in den See- und Morasterzen von Småland, Wermeland und den nördlichen Kirchspielen Dalekarliens, endlich auch in der Gestalt des Ockers.

Kochsalz.

Salzhaltige Schichten und dadurch entstehende Salzquellen sind selten von geringem Gehalte. Auf den Wiesen von Rodbeck enthält der Sand ein in dürren Sommern auswitterndes Kochsalz, das mit schwefelsaurem Natron gemischt ist. In Skarabogslehn kennt man mehrere Quellen als salzhaltig, allein ihr geringer Gehalt giebt wenig Hoffnung, dafs Schweden durch sie mit einem Theile des Bedürfnisses versorgt werden dürfte. Sogenanntes englisches Salz (schwefelsaure Talkerde) mit etwas salzsaurer Talkerde vermengt wittert auf einigen Wiesen in Ostgothland und Südermannland aus.

Besondere Geognosie der Landschaften.

So ist im Allgemeinen die Geognosie Schwedens: noch merkwürdiger wird sie, wenn man die einzelnen Provinzen, die meist durch Berghöhen, als durch natürliche Gränzen abgesondert, eben so viele Eigenthümlichkeiten zeigen, nach ihrem äufsern Ansehen und nach der Beschaffenheit des Bodens und der Gebirgsbildungen betrachtet. Man betrachte nur die mannigfaltigen Formationen und Lagerungsverhältnisse derselben auf der beiliegenden Kupfertafel.

Dalarne.

Dalekarlien oder Dalarne ist bis auf einige Gegenden um den Dalelf, durchaus bergig und un-

eben. Die Gebirge sind von verschiedener Höhe. In den an Norwegen gränzenden Kirchsprengeln von Lima und Särna trift man Alpen, deren Höhe die Gränze des Wachsthums der Bäume und grössern Pflanzen übersteigt, andere Berge sind waldige Kuppen von mittelmäſsiger Höhe. Zwei hohe Gebirgsarme gehen hier allmählig an Höhe abnehmend von dem Gränzgebirge der scandinavischen Reiche nach Südost ab und schlieſsen den doppelarmigen Dalelf ein, dessen Stromthäler Kalkstein und Sandstein, zwischen welchen bisweilen Thon und Mergelschiefer gelagert sind, als Hauptformationen führen, fast wie in den nahe gelegenen Provinzen Jamteland und Nerike (s. die Kupfertafel). Die höchste Höhe erreicht hier der Kalkstein in dem Osmundsberg bei Boda, worin die Thonschieferschicht einen blauen Thon mit $1\frac{3}{4}$ Loth Silbergehalt im Centner führt und sonst auch auf Erdöl und feine weiſse Walkererde gebauet wurde. Der Wasserfall von Styggfors, wo das Wasser in einer Breite von 200 Fuſs senkrecht 80 Fuſs herabsteigt: entblöſst einen Mergelschiefer, dessen im allgemeinen waagerechte Schichten, sonderbar ausgebuchtet, einer Schichtung von zerknitterten Papierblättern ähneln und ein Zeugniſs von den Erschütterungen ablegen, welche diese Schichten vor ihrer Erhärtung erlitten haben. Vor allen merkwürdig aber ist in dieser Provinz der Bergbau von *Fahlu*, der in manchen Jahren 16 bis 20000 Schiffspfund Kupfer geliefert hat.

Die Gebirgsart bei *Fahlu* ist dickschiefriger Glimmerschiefer, durchsetzt von einem mächtigen Lager Quarz, welcher wieder von sogenannten erz-

führenden Skölars oder Schaalen durchschnitten wird: hierin kommen die ungewöhnlich grofsen Massen von Kupfer- und Schwefelkies vor, begleitet von mannigfaltigen Fossilien, worunter Anhydrit, asbestartiger Strahlstein, Tremolit, Granaten (bis zu 12 Mark schwer), Mehlzeolith (Stilbit), Automolith, Fahlunit, und überhaupt die meisten neuentdeckten merkwürdigen Naturkörper, durch deren Analyse die schwedischen Chemiker (*Berzelius* und *Gahn* 1814 allein, und 1816 unter Begleitung von *Wallmann*, *Eggertz*, *Chr. Gmelin* und *Nordensiold* die Gegend durchsuchend) sich um die Chemie verdient gemacht haben, wie in der *Finbo*grube Gadolinit, Pyrophysalith, Orthit, Albit, Pseudosmaragd, schiefriger Talk, mehrere besondere Hornblendarten, und auf der andern Seite von Fahlu, bei *Broddbo* der Tantalit, Yttrotantal, Yttrocerit, Gahnit (Automolit), eine besondere Art Erdpech u. s. w.

Das Kirchspiel *Elfdalen* (s. Kupfertafel) zeichnet sich durch seine schönen Porphyrwerke aus. Die Gebirgsart ist ein Hornsteinporphyr, der auf Sandstein ruht, und auf welchem Sienitbreccie und Grünstein gelagert ist.

Bei *Rättrik* (s. Kupfertafel) werden die Sandstein- und Mergelschieferschichten, und die mit Kalkstein wechselnden Thonschieferlager auf dem Kopfe stehend gefunden.

Westmanland.

Westmanland nimmt an des nahen Dalekarliens gebirgiger Lage Antheil, verflächt sich aber in dem an Upland und den Mäler angränzenden Striche. Die Gebirgsarten sind vorzüglich Glimmerschiefer

und Urkalk, bisweilen auch Gneis und Urthonschiefer. In einer isolirten Masse von Urkalk finden sich hier die Silbergruben von *Sala*, deren jährliches Silberausbringen sonst bis zu 35000 Mark angestiegen war, und jetzt noch 2000 Mark beträgt. Das gewöhnlichste Erz ist Bleiglanz, begleitet von Schwerspath, Strahlstein, Bitterspath, Sahlit oder Malakolith, Petalit. Bei Karingbricka chromhaltiges Titanerz und schwarzer Turmalin. Die reichsten Schätze gutartiger Eisenerze birgt das *Norberg*-Kirchspiel, besonders in dem *Risberg*, wo die Erzlager in einem mit Flufsspath gemengten Glimmerschiefer aufsetzen. Das Haupterz ist feinkörniger, kleinblättriger, blaulichgrauer Eisenglanz. Zu Ridderhyttan sind Kupfererze mit Eisenerzen vereinigt. In dem Norakirchspiel findet sich ein Eisenerzlager, meist Magneteisenstein von 3 Meilen Länge und ½ Meile Breite.

Upland.

Upland ist im Allgemeinen flach, nur mit einzelnen niedrigen kuglichen Kuppen bedeckt. Die Hauptgebirgsart der schwedische granitartige Gneis, der zuweilen in wahren Grünstein übergeht, und bei Stockholm und am Mälar von verwittertem Schwefelkies oft ein rostiges Ansehen hat. Die berühmten Eisengruben von *Dannemora* finden sich in einem grobfasrigen Gneis, in einem stockförmigen von Kalk und dichtem Feldspath begleitetem Lager von Magneteisenstein, der höchst gutartig und leichtflüssig ist. Bei *Ytterby*, ¼ Meile von der Festung Vaxholm, wo man weifsen Feldspath zu Porcellan und Quarz für Glashütten bricht, entdeckte *Arrhenius* in einem Gemenge von blafsrothem Feld-

spath und graulichweifsem Glimmer das Fossil, worin *Gadolin* eine neue Erde auffand (den Gadolinit), und *Eckeberg* in denselben Feldspathlagern die Verbindung der Ytter- und Gadolinerde mit einem neuen Metall, dem Yttrotantal.

Südermanland.

Südermanland hat zwar eine bergige Lage, enthält jedoch nur flache mit Dammerde bedeckte Höhen, an der Meerküste hin dichter zusammenliegend. Auch hier bildet der schwedische granitartige Gneis das Hauptgebirge, und zwar in einem Nebenjoche zweiter Ordnung. Auf der hüglichen Insel Utön bricht blättriger Eisenglanz mit Magneteisenstein in einem Lager von Quarz und bräunlichrothem Eisenkiesel. Hier entdeckte *Andrada* den Petalit, worin, so wie auch in dem dort brechenden Spodumen und krystallisirtem Lepidolith *Arfvedson* das Lithion fand. Auf der Nykopingsgrube kommen weifslichgrüner Spodumen, Indigolit und Apophyllit (*Andrada's* Ichthyophthalmit) vor. Die tunaberger Kupfergruben liegen $1\frac{3}{4}$ Meile von Nyköping, wo auch Kobalterze, und in der Nähe die Eisengruben von Karrgrufvorne und Uttervill.

Nerike.

Nerike an sich ist flach, aber eingeschlossen von hohen aus der Norwegischen Bergkette herablaufenden Gneisgebirgen. Mit Uebergangsgebirgsarten ist der gröfste Theil des flachen Landes bedeckt. Sie bestehen aus drei verschiedenen beinahe waagrecht gelagerten Niederschlägen (s. Kupfertafel), nämlich aus Sandstein, der zunächst über dem granitartigen Gneis liegt, dann über diesem aus ei-

nem alaunhaltigen Brandschiefer und zu oberst aus Kalkstein. Bei Latrop im Tislinge Kirchspiel tritt dieser Brandschiefer fast unbedeckt hervor, und wird dort in Oefen abgebrannt zu trefflichem Kienrufs und einem Oel, das dem Bernsteinöle ähnlich ist. Bei dem Dorfe Sanna führt der Gneis Magneteisenstein in Quarz, derben Granat, Kalk und Feldspath, oft begleitet von Natrolith und Pistazit (Akantikon). Bei Skala bricht man im Kalkspath, aufser Tremolith eine grünliche Steinart, die *Rieman* dem lerantiven Wetzstein gleichstellt, und bei dem Dorfe Norra Lungers Mühlsteine von Glimmerschiefer.

Wermeland.

Wermeland ist fast durchgängig bergig und von beträchtlichen Gebirgszügen durchschnitten, um den Vernernsee befinden sich die einzigen Ebenen. Rother granitartiger Gneis ist die vorherrschende Gebirgsart, theils mit Grünstein, theils mit Glimmerschiefer und Urkalk bedeckt. Die Pehrsberger Gruben am Yngen-See liefern einen Magneteisenstein, der in Hochofen ohne Zuschlag verschmolzen wird und 62½ Proc. Gehalt hat. Auf den Nordmark Eisengruben findet sich *Hausmanns* Pyrodmelit, *Werners* Kalamit; in den Taberger ein merkwürdiges specksteinartiges Fossil, *Hausmanns* Pikrolith, auf denen von Långbanshytte sternförmig strahliger Arragonit, weifser Braunspath, ein manganhaltiger Granat, Pistazit, Malakolith, eine besondere Art von Rothbraunsteinerz, Rothhoffit (nach *Berzelius*), Granaten, welche 15 bis 21 Proc. Eisen liefern, und bei dem Fagerberg würflich brechender zinnhaltiger Granat. Am Strande des Mangensees wird feinkörniger magnetischer Eisensand von 50 Proc. Gehalt,

und am Tennsee ein 24 procentiger Rasеneisenstein gewonnen.

Dahlsland.

Dahlsland, durchzogen von einem sich südwärts herabziehenden hohen Rücken des Hauptgränzgebirges ist übrigens eben und von flachen Thonschichten, auch einigen Sandebenen bedeckt. In dem Nebenjoche des granitartigen Gneisgebirges, dem sogenannten Köpmannafjäl kommen Massen von Glimmerschiefer mit Quarzlagern vor, welche an mehreren Orten Silber- und Kupfererze führen; ferner Urthonschiefer, der als Dachschiefer benutzt wird, und um Fröskogs-Kirche findet man weifsen und röthlichen Quarzfels ohne fremde Gemengtheile. Spatheisenstein bricht in den Rolfsby- und Nötögruben, Silberbranderz mit 22 Loth im Centner auf der Knollegrube; Bleiglanz von 40 Loth in den Huafsviksgruben des Kirchspiels Åmingskoch; Buntkupfererz mit Molybdän, Fahlerz und Kupferbranderz am Hafsåsberg und in den Bjorby- und Slädkärrsgruben im Hefsleskogs-Kirchspiel.

Westgothland.

Westgothland ist in geognostischer Hinsicht eins der merkwürdigsten Länder. Der rothe granitartige Gneis ist auch hier die Hauptgebirgsart, aber auf demselben sind mehrere Formationen Uebergangsgebirge und auf einigen ein höchst interessantes Trappgebirge aufgelagert.

Am weitesten nach Norden liegt der *Lugnåsee* (s. Kupfertafel) $\frac{1}{2}$ Meile SO. von der Björsäterskirche, ein nicht hoher mit Holz bewachsener Uebergangsberg, $\frac{3}{8}$ Meile lang von N. nach S. und kaum

$\frac{1}{4}$ Meile breit. Er besteht nur aus zwei Formationen, dem Sandsteine und alaunhaltigen Brandschiefer, welche den beiden untersten Schichten des Kinnekulle entsprechen.

Der *Kinnekulle* (s. Kupfertafel) am Venernsee, in der Richtung von NNO. nach SSW., ist $1\frac{1}{2}$ Meile lang und ungefähr halb so breit, und steigt treppenartig bis zu einer Höhe von 780 Fuſs über dem Spiegel des Venernsee empor. Dieser Berg besteht aus waagerechten Schichten: zu unterst, also zunächst über dem Gneis, liegt Sandstein, über diesem, wie am Lugnåsee, Alaunbrandschiefer, mit Kugeln und Lagern von Stinkstein: aber nun folgen noch die dem Lugnåsee fehlenden Schichten: zuerst eine mächtige Kalksteinschicht, auf dieser Thon- und Mergelschiefer, abwechselnd gelagert und obenauf der sonderbare Grünstein, der die oberste Kuppe bildet und oft lothrechte in unregelmäſsige Säulen zerspaltene Seiten zeigt.

Der *Falbygd* (s. Kupfertafel) stimmt fast ganz mit dem Kinnekulle überein: auch hier ist die unterste Schicht Sandstein, darauf Alaunbrandschiefer (hier in drei groſsen Flächen mit Kalkstein wechselnd) gelagert, und darauf eine Grünsteinkuppe gesetzt. In dem Grünstein findet sich zuweilen eine Art Zeolith, *Kirwans* Aedelit.

Der *Hunne* und *Halleberg* (s. Kupfertafel) liegen 5 Meilen von Kinnekulle zunächst am Venernsee, und werden durch ein kaum 1000 Ellen breites Thal von einander geschieden. Beide Berge nehmen zusammen eine Strecke von $1\frac{1}{4}$ Meile in der Länge ein. Ihre Höhe über der See beträgt kaum 260 Fuſs. Bis zu zwei Drittheilen dieser Höhe sind

ihre Seiten meist senkrecht, selten mit Dammerde bedeckt oder allmählig abfallend. Den Fuſs umgiebt ein durch abgetrennte und hinabgestürzte Blöcke entstandener niedriger Absatz. Die Kuppen sind eben, mit Holz bewachsen, und beherbergen sogar mehrere kleine Seen. Beide Berge, die früher wahrscheinlich einen einzigen ausmachten, bestehen aus drei sölig oder waagrecht geschichteten und in gleicher Ordnung auf einander folgenden Uebergangsbildungen. Zunächst über dem Granit liegt nämlich der quarzige sehr feste Sandstein, auf diesem der Alaunbrandschiefer mit Stinkstein und zu oberst ein mächtiges Lager von dem Grünstein des Kinnekulle und Falbygden.

An bauwürdigen Erzen fehlts in dieser Provinz.

Ostgothland.

In *Ostgothland* (s. Kupfertafel) finden sich die drei waagerecht geschichteten Formationen des Kinnekulle und Falbygden wieder, aber ohne Grünsteinkuppen, dagegen finden sich aufgelagerte Schichten von Thon und Mergelschiefer mit Gneis gemengt, besonders ausgezeichnet am *Omberg* (s. Kupfertafel). Dieser Berg liegt isolirt auf dem flachen Lande mit seiner Westseite am Vetternsee, ist 1 Meile lang, ½ Meile breit und ohngefähr 100 Lachter hoch. Seine Gebirgsart ist der schwedische Gneis, hier besonders grobkörnig. An seinen Abendwänden bildet er eine Bucht, worin parallel mit dem äuſsern Umrisse des Berges die Schichten des Sandsteins und Schiefers auf einem Conglomerate liegen.

Bei *Grenna* in Småland (s. Kupfertafel) finden sich die Formationen des Ombergs vollkommen und auf gleiche Weise wieder.

In den *Hällestagruben* bricht magnetischer Eisenstein in schwarzem eisenhaltigen Glimmer, begleitet von Apophyllit, Tremolit, Malacolith, Augit und säulenförmigem Scapolith. In den *Bersbogruben* findet sich *Berzelius's* Eckebergit und in den Urkalklagern des Steinbruchs von Borkhult eine neue von *Hisinger* beschriebene Art von Prehnit, (Borkhut-Zeolith nach *Berzelius*).

Småland.

Die weitläuftige Landschaft *Småland* ist im Allgemeinen sehr uneben, und die Berge sind besonders im nördlichen Theile sehr schroff und zusammengedrängt. Hier ist der berühmte *Taberg* aus Urgrünstein, mit einer grofsen Menge parallellaufender Lager von Magneteisenstein (der ein vorzüglich gutes Eisen liefert), begleitet von *Hausmanns* Pikrolith, und im Alsheda-Kirchspiel das Aedelforser Goldbergwerk, im Jahre 1738 von *Suab* entdeckt. Die Gebirgsart ist Glimmerschiefer, mit Gängen von dunkelfarbigem Quarz, worin das Gold sowohl gediegen als mit Eisen und Schwefel vererzt vorkommt. Der Betrieb gab zuweilen an 20 Mark jährlich, ist aber jetzt gröfstentheils eingestellt. Zeolith (*Kirwans* Aedelit) und ein von *Berzelius* Tripelsilicat von Aedelfors benanntes Fossil begleiten das Gold. Von der Strikerumskupfergrube dieser Landschaft stammen das Seleniumkupfer und der Eukairit (ein silberhaltiges Seleniumkupfer), worin *Berzelius* das bekannte neue Metall fand.

Skåne.

Schonen (Skåne), die südliche Landspitze von Schweden, ein flaches Land mit isolirten Gneishö-

hen, ist mit mächtigen Niederschlägen von Uebergangssandstein und Conglomerat bedeckt, worauf der alaunhaltige Brandschiefer und hierauf wieder Kalkstein liegt (s. Kupfertafel); zuweilen schliefst sich diese Reihe wieder mit Grünstein von säuliger Ablösung oder Mandelstein, und an der Seeküste mit Flötzsandstein oder Flötzkalk. Bernstein findet sich an mehrern Küstenorten, wie Falsterbo, Staflunda, Åhus, und in den Torfmooren werden zuweilen ungewönhlich grofse Schädel und Hörner von Paläotherien gegraben, und bei Vismarlöf findet sich blaue Eisenerde.

Diese Reihe der Flotzformationen zeigt sich besonders deutlich und bestimmt bei *Helsingborg* (s. Kupfertafel). Hier liegt Sandstein zu oberst, unter ihm eine Schicht Brandschiefer oder schaalige Steinkohle, sodann wieder Sandstein, wieder eine ähnliche Brandschieferschicht und dann Sandstein; von neuem Brandschiefer und eine Schicht harter Sandstein mit schwarzen Streifen, endlich Thon und unter diesem abermals Sandstein.

Bei Andrarum findet sich ein schon 1637 aufgenommenes Alaunwerk auf die Alaunschieferlager, worin feinfasriger Kalkstein, kugliger Hepatit und Stinkstein (letzterer einst in einer Kugel von 14 Fuſs lang und 1 Fuſs 8 Zoll Dicke). Der von *Werner* Tuttenkalk benannte Mergel bildet Lager bei Helsingborg.

Oeland.

Die schmale Insel *Oeland*, 13½ Meile lang und ½ bis 1½ Meile breit, erhebt sich auf ihrer vom Lande höchstens ¼ Meile entfernten Abendseite jäh

zu einem Landrücken von 100 bis 140 Höhe, der von hier allmählig bis zur Ostküste abfällt (s. Kupfertafel). Kalkstein bedeckt die ganze Insel, unter diesem liegt Alaunschiefer und dieser ruht auf Sandstein.

Gottland.

Die Halbinsel *Gottland* (s. Kupfertafel) bildet eine hohe Ebne 150 bis 200 Lachter über dem Meeresspiegel, in mehrern Absätzen. Sie besteht mit den umherliegenden Holmen und kleinen Inseln durchaus aus Uebergangsgebirge, und zwar aus den zwei Formationen des Sandsteins und des über ihm liegenden Kalksteins.

Chemische Untersuchung des eisenhaltigen Quellwassers zu Stavenhagen*),

von

C. C. GRISCHOW, Apotheker daselbst.

Ein gewöhnlicher Brunnen liefert diefs Wasser, das durch eine gemeine Saugpumpe daraus emporgehoben wird. Frisch vom Wasserspiegel oder aus der Tiefe genommen ist es klar, von eigenthümlichem, hinterher merklich tintenhaften Geschmacke, und — 10 bis 16″ unter der Wasserfläche geschöpft — geruchlos. Hebt man indefs das Wasser aus Tiefen von 4 bis 6′ hervor, so verbreitet es, auffallend genug, sehr merklich den Geruch der Schwefel-Wasserstoffluft, der aber, wenn das Wasser einige Secunden mit der gemeinen Luft in Berührung gewesen, nun nicht mehr wahrzunehmen ist. In offenen Gefäfsen der Luft ausgestellt, fängt es schon nach ein Paar Stunden an, milchig trübe zu werden; nach 3 bis 4 Tagen ist es wiederum völlig klar, ein hellgelber Niederschlag aber bedeckt den Boden des Gefäfses. Bei 27,5″ Barom. und + 14° R. fand ich die Wärme desselben = + 6,7 bis 7° R., und das eigenthümliche Gewicht = 1,00684.

*) Im Grofsherzogthume Mecklenburg-Schwerin.

Das frisch geschöpfte Wasser röthet das Lakmuspapier, nach längerer Berührung damit wird indefs die blaue Farbe des Papiers wieder hergestellt; Letzteres geschieht auch im gekochten Wasser, nicht aber Ersteres. Auf den Farbestoff der Gilbwurzel wirkt das Wasser, *jedoch nicht immer*, schwach bräunend, wenn man es bis auf sehr wenig Feuchtigkeit verdunstet hat.

Wenig Kalkwasser bringt schon eine Trübung in dem Quellwasser hervor, die durch Schütteln oder Zugiefsen von frischem Wasser verschwindet; aus dem gekochten Wasser schied jene Kalklösung einen weifsen, lockeren, in Schwefelsäure ohne Luftentwickelung leichtlöslichen Niederschlag.

Mekonsäure färbte das Wasser nicht, durch weingeistigen Galläpfel-Auszug wurde es dagegen sogleich dunkelpurpurfarbig, durch blausaures Ammoniak weifsbläulich gefärbt, und bald setzten sich die bekannten dunkeln Niederschläge ab — während das gekochte Wasser durch die genannten Mittel nicht verändert wurde.

Kleesaures Ammoniak, salzsaurer Quecksilber- und salpetersaurer Silberkalk brachten beträchtliche weifse *) Niederschläge hervor, im frischen wie im

*) So sehr auch, wie schon angeführt ist, die Schwefel-Wasserstoffluft dieses Wassers durch den Geruch erkannt wurde, so sehr verneinten die obigen Metallsalze die Gegenwart derselben, wie auch noch andere Quecksilber-, Blei- und Kupfersalze, selbst kohlensäuerlicher Blei- und salpetersäuerlicher Wismuthkalk, Goldblättchen, Quecksilber und Silber, die luftdicht mit dem tiefgeschöpften Wasser eingeschlossen wurden. Nur die mit reinem Ammoniak überflüssig versetzte

gekochten Wasser: das letztere Salz — wie auch schwefelsaurer Silberkalk — wirkten gleicher Weise auf das durch Salpetersäure gesäuerte Wasser. Reines Ammoniak bewirkte einen gelblichweifsen Niederschlag aus dem frischen, einen geringeren

wäfsrige Lösung salpetersauren Silberkalkes, dieses vortreffliche, vom Herrn von *Grotthufs* (*Schweigg.* Journal 18. Bd. S. 102) mit Recht gelobte, Mittel zur Entdeckung geringer Mengen Schwefel-Wasserstoffluft, zeigte mir überzeugend die Gegenwart dieser Luft, durch einen schmutzig braunen Niederschlag, den es in dem aus der Tiefe (nicht aber in dem, einige Zolle unter dem Spiegel) geschöpften Wasser erzeugte, und der wirklich Schwefelsilber enthielt.

Schon dieser Versuch zeigt, dafs eine geringe Menge Schwefel-Wasserstoffluft in diesem Wasser wirklich vorhanden ist: eine Thatsache, die mehrere Chemiker bestreiten, — was eine Aeufserung des Hrn. *Hoffmann* (Systemat. Uebersicht u. s. w. von Gesundbr. und Bädern — Vorb. S. III.) zunächst zu belegen scheint, der zu Folge nämlich „bei den Chemikern, die neben dem Eisenkalke in Heilwässern auch Schwefel-Wasserstoffluft gefunden, und umgekehrt, etwas Menschliches untergelaufen seyn dürfte, indem es keine eisenhaltige Schwefelwässer geben könne, weil die Schwefel-Wasserstoffluft das Eisen fälle."

Ich glaube mich überzeugt halten zu dürfen, dafs man, bei sorgfältiger Nachfrage, in mehreren sogenannten Stahlwässern jene Feindin derselben vorfinden werde, zunächst in denjenigen, welchen Brunnentrinker, trotz dem Verneinen des Chemikers, einen sog. „Schwefelgeruch" beilegen. — Ob aber jene in vielen eisenhaltigen Heilwässern vorkomme, das verdient unstreitig schon defshalb sorgfältige Prüfung, weil diese Erfahrungen nicht nur sehr wahrscheinliche Schlüsse

weissen aus dem gekochten Wasser. Die durch Barytsalze in dem gekochten, durch Salpetersäure gesäuerten, Wasser hervorgebrachte Trübung war erst nach einiger Eineugung desselben recht merklich. Schwefelsaure Bittererde und kohlensaures Kali *) trübten es nicht.

Die Menge der Kohlensäureluft dieses Wassers wurde durch Messung ihres Umfanges bestimmt, nachdem auf bekannte Art die Röhre der, mit Quellwasser nicht völlig angefüllten, Entbindungsflasche, in eine mit Quecksilber gefüllte Glasröhre geleitet, die Flasche erwärmt, und die Luft gesammelt worden. An vier auseinander liegenden Tagen wurde dieser Versuch, mit aus verschiedenen Tiefen geschöpftem Wasser, noch 4mal wiederholt, und in jedem Versuche der Umfang der durch Aetzkali eingeschlürften Luft (in der durch keines der bekannten Mittel eine bestimmbare Menge Schwefel-Wasserstoffluft nachgewiesen wurde) auf 28″ Bar. und 14° R. zurückgebracht. Das Mittel dieser Versuche gab für 1 Pf. des Wassers — 6,03 Würfelzoll Kohlensäureluft **).

---

zulassen „über die Entstehung der Heilwässer;" sondern weil sie gleicherweise, vielmehr befriedigend, den Grund darthun würden: warum der Gehalt derselben an Eisenkalke durchgängig — verhältnifsmäfsig so sehr geringfügig ist, u. d. m.

*) „Kohlensauer" nenne ich die sog. *neutralen*, „kohlensäuerlich" dagegen die *basischen* Verbindungen dieser Säure.

**) Ich bediente mich hier und im folgenden des Nürnb. Arzn. Gew., rechnete auf ein Pf. 16 Unzen, und mafs mit Berlin. Würfeln.

Um die Menge und Beschaffenheit anderer, durch Erhitzung vom Wasser zu sondernder, Luft zu bestimmen, wurde eine Retorte, in deren Hals ich eine gebogene Glasröhre gekittet, unter dem Wasser gefüllt, dann in's Sandbad gelegt, erhitzt, und über Quecksilber die Luft aufgefangen. Sie wurde gemessen, von der Kohlensäure getrennt, und nun auf Sauerstoffluft geprüft, indem ein bestimmtes Maafs davon mit Schwefelkali-Lösung in Berührung gebracht, und nach 24 Stunden wieder gemessen wurde. Ein gleiches Maafs sehr reiner Salpeterstoffluft befand sich während eben dieser Zeit mit einer gleichen Menge derselben Schwefelkali-Lösung in Berührung. Dieser Versuch wurde einige Male wiederholt, aber immer schlürfte die gedachte Flüssigkeit nicht mehr von der Wasser- als von der Salpeterstoff-Luft ein. Weder mit Sauerstoff- noch mit Wasserstoff-Luft konnte sie durch starke elektrische — jene Luftgemenge durchschlagende — Funken entzündet werden, und es bleibt sohin kein Zweifel, dafs dieselbe „Salpeterstoffluft" war. Ihr Umfang war, bei obigem Drucke und obiger Wärme der Luft, für 1 Pfund des Quellwassers, = 1,52 Würfelzoll.

Ein Versuch zur Aussonderung der Schwefel-Wasserstoffluft des Wassers durch Erwärmung mifslang mir eben so, wie dem seel. *Bucholz*, bei Zerlegung des Heilwassers zu Sondershausen, und ich mufste eine andere Bestimmungsart erwählen. Durch die, von unserem *Döbereiner* zu solchem Zwecke empfohlenen, Kupfersalze richtete ich hier nichts aus, indem kaum eine leise Spur Schwefelkupfers sich erzeugte; ein Erfolg, der zunächst durch die

eigenthümliche Mischung des Wassers bedingt seyn dürfte.

Die schon erwähnte, mit Ammonium überschüssig versetzte Lösung salpetersauren Silberkalkes entsprach dagegen meinen Forderungen. Ich gofs davon im Ueberflufs in eine Flasche, die 4 Pf. Wassers — und eine Kleinigkeit darüber — fassen konnte, *nachdem* dieselbe só eben, durch Untertauchen, mit dem Wasser aus der Tiefe gefüllt worden. Auf der Stelle wurde dasselbe undurchsichtig, sehr trübe vom erzeugten schmutzig bräunlichen Niederschlage, und schon nach ein Paar Stunden konnte das helle Wasser vom entstandenen braunen Satze geschieden, und dieser mit Essigsäure übergossen werden, die ein braunes (nach scharfem Trocknen schwarzes) 0,75 Gran wiegendes Pulver hinterliefs, das sich, so weit es zu Prüfungen ausreichte, wie „reines Schwefelsilber" verhielt.

Wenn nun nach *Berzelius* in 114,9 Theilen Schwefelsilbers 14,9 Theile Schwefels — und nach *Thenard* in 50,4 par. Würfelz. (die ich = 65,62 berl. zwölftheil. Würfelz. nehme) bei 0 R. und 28″ Bar. 23,2 Gran Schwefels — enthalten sind, so befinden sich in obiger Menge (0,75 Gr.) dieses Schwefelmetalles 0,0972 Gr. Schwefels, die = sind (0,2114 paris. oder 0,2664 berl. Würfelz. bei 0 R. oder =) 0,2839 berl. Würfelz. bei 28″ Bar. und + 14° R. Ein Pfund des Quellwassers enthielt folglich 0,0702 Würfelz. dieser Luft.

Ich bemerke noch, dafs ich auf einem anderen Wege die Richtigkeit dieser Bestimmung prüfte, weil ich in der That zweifelte, dafs diese geringe Menge der in Rede stehenden Luft so merklich

durch das von mir gebrauchte Entdeckungsmittel derselben angezeigt würde. — Vier Pfunden gekochten, in verschlossenem Gefäße erkalteten, gereinigten Wassers setzte ich nämlich den Umfang von 70 Gran Wassers (bei + 10° R.) hinzu, nachdem ich von jener ammoniakalischen Silberkalklösung schon in dasselbe gegossen hatte, und war überrascht zu sehen, daß die starke Färbung des Wassers die Richtigkeit der obigen Rechnung — so weit die Schätzung nach dem Grade der Färbung das vermag — genau bestätigte.

Zehn Pfund des Quellwassers wurden, bis zur staubigen Trockniß des gelbbräunlichen Rückbleibsels, in schicklicher Wärme verdunstet. Das zu feinem Pulver zerriebene Rückbleibsel wurde wiederholt so lange erwärmt, als eine Gewichtsverminderung noch wahrgenommen werden konnte. Fünfmal bestimmte ich so das Gewicht des vom verkochten Wasser rückständigen noch warmen Pulvers, und die genauen Wägungen gaben (im Jul. August und September 1818)

in 10 Pf.	Wassers	im	1.	Vers.	101,25	Gran
—	—	—	2.	—	98,00	—
—	—	—	3.	—	94,25	—
—	—	—	4.	—	99,85	—
—	—	—	5.	—	100,10	—

des gedachten staubig trocknen Rückstandes an; — eine Verschiedenheit der Erfolge, deren Ursache schlechterdings im Wasser gesucht werden muß, und auf welche schon früher, besonders durch unsern *Westrumb*, aufmerksam gemacht wurde.

1) Das von jenen 10 Pf. Wassers der fünften Verdunstung rückständige Pulver diente zu der Zergliederung, die ich hier beschreiben will. Dasselbe wurde mit abgezogenem Wasser wiederholt ausgezogen, diese Flüssigkeit geseihet, durch Abdampfen eingeengt, und mit der nöthigen Menge Weingeistes dann versetzt, um vom schwefelsauren Salze das „salzsaure" gröfstentheils zu scheiden. Von dieser Flüssigkeit wurde der Weingeist abgezogen, und dieselbe hierauf völlig verdunstet. Die hinterbliebene trockene Salzmasse wog 39,8 Gran, war braun gefärbt, wurde sehr bald feucht, und war — in etwas feuchter Luft — selbst völlig zerfliefsend. Die wäfsrige Lösung derselben war klar, gefärbt, machte rothes Lackmuspapier blau, Gilbwurzelpapier nicht merklich braun, viel weniger brauste sie mit Säuren. Obschon kleesaures Ammonium und phosphorsaures Ammonium mit starkem Ueberschusse der Grundlage dieselbe nicht trübten; so geschah diefs gleichwohl, nachdem die Flüssigkeit mit Essigsäure ausgeglichen (neutralisirt) und in die Enge gebracht worden: zum Beweise eines sehr geringen Hinterhaltes von Kalk und Bittererde *), die selbst

*) Die Bittererde dürfte zufällig in diese wäfsrige Flüssigkeit gekommen seyn, indem sie vielleicht mit durch das Seihpapier gezogen wurde. Dafs sie, wie die Kalkerde, im kohlensäuerlichen Zustand gegenwärtig sey, schlofs ich aus der Veränderung, die rothes Lackmus erlitt, und weil, nach Beseitigung der durch kleesaures Ammoniak hervorgebrachten Trübung, jenes phosphorsaure Ammoniak die (nur eben zu bemerkende) Trübung der Flüssigkeit nur dann hervorbrachte, wenn dieselbe, nach der Ausgleichung mit Essigsäure, sehr eingeengt worden war. Uebrigens veranlafste

in jener weingeistigen Flüssigkeit verblieben waren. — Barytsalze brachten in dieser Salzlösung einen Niederschlag hervor, von dem Säuren nichts lösten.

Die aus der Flüssigkeit darzustellenden Krystalle, über welchen eine nur in der Wärme fest werdende braune Salzlauge verblieb, zeigten sehr deutlich die Form des salzsauren Natron. Die satte Salzlösung schlug Alaun-Krystalle nieder aus einer gesättigten Lösung schwefelsaurer Thonerde, und Weinstein aus flüssiger Weinsteinsäure; beides in sehr geringer Menge, wegen der Gegenwart „nur einer Kleinigkeit" von salz- und schwefelsaurem Kali.

mich diese Erfahrung, zu versuchen, ob diese Erden im Weingeiste löslich seyen. Rectificirten Weingeist schüttelte ich einige Tage mit frisch gefälltem kohlensäuerlichen Kalke, seihete ihn dann durch mehrfach zusammengelegtes Druckpapier, und stellte einen Streif gerötheten Lackmuspapieres hinein, der nach mehreren Stunden wirklich blau geworden war, während ein ähnlicher Papierstreif, in solchen Weingeist gestellt, als zu dieser geistigen Kalklösung gebraucht worden, nach eben dieser Zeit bläulich violett schien. Der Weingeist und die Kalklösung wurden völlig verdunstet; die darin noch verbliebenen Papierstreifen waren völlig blau im Gefäfse der letzteren, fast unverändert roth im Gefäfse der ersteren Flüssigkeit; hier war nichts, dort eine Spur eines zarten Pulvers geblieben, das sich ganz wie kohlensäuerliche Kalkerde verhielt. — So hatte ich auch kohlensäuerliche Bittererde mit Weingeist geschüttelt, und diesen eben so geprüft, wobei derselbe sich eben so verhielt, wie die Kalklösung. Das nach ihrer Verdunstung hinterbliebene Pulver erkannte ich indefs für Kalk; die Gegenwart der Bittererde blieb mir zweifelhaft.

20 Gran der in Rede stehenden, vorher wohl durcheinander geriebenen, Salzmasse wurden — um den dieselbe färbenden Extractivstoff zu zerstören — geglüht, dann in Wasser gelöst, die Flüssigkeit geseiht, verdunstet, und wiederum zur Trocknifs gebracht. Im Seihpapiere war eine beträchtliche Menge von Kohle geblieben; das Salz hatte 2,8 Gr. am Gewichte verloren, war völlig farbenlos geworden, zerfliefsend, und Gilbwurzelpapier bräunend.

Es wurde in Wasser gelöst und durch salzsauren Baryt gefällt; der schwach geglühete Niederschlag wog 1,7 Gran, wovon schwache Salzsäure unter Aufbrausen 0,9 Gr. löste.

Der obige Gewichtsverlust des Salzes ergab das Gewicht des Extractivstoffes; die Menge des kohlensäuerlichen Baryts ist nahe = 0,74 Gran kohlensäuerlichen Kali *). Nimmt man die für letzteres nahe gleichwerthige Zahl des reinen (gewässerten) Kali = 0,55 Gran; so ergiebt sich die Menge

*) Diese, und die meisten der folgenden durch Rechnung gefundenen, Verhältnifsmengen habe ich nicht genauer angeben können, weil ich die trocknen Bestandtheile im Zustande „staubig trocknen Pulvers" aufführen wollte, und der Wassergehalt dieser eben so wenig bestimmt ist, als der meisten Salzkrystalle. — Die Menge des kohlensäuerlichen Kali habe ich (wie fast alle übrigen Verbindungen) nach *Döbereiner's* trefflicher „Darstellung der Verhältnifszahlen u. s. w." berechnet; die dort gegebene Verhältnifszahl eines Antheiles kohlensäuerlichen Kali habe ich indefs, für meinen gegenwärtigen Zweck um 8,5 — d. i. um 1 Anth. Wassers — grofser genommen.

des mit Extractivstoffe verbundenen Kali *) = (2,8 + 0,53 =) 3,33 Gr. Von jenen 20 Gr. des ungeglüheten Salzes sind aber abzuziehen

---

*) Diese merkwürdige Verbindung ist ein wahres Salz, das ich daher „extractivstoffsaures Kali" nenne; es verdient, daſs ich darüber noch Folgendes bemerke. Einige der oben gedachten Wasser-Rückstände behandelte ich mit Weingeist (von 99° des Richt. Alkoholomet. bei + 14° R.), der daraus, auſser einer sehr geringen Menge salzsauren Natrons, wenig extractivstoffsaures Kali aufnahm; eine braune, sehr leicht zerflieſsende Salzmasse, die auf (blaues und) rothes Lackmus- und Gilbwurzel-Papier nicht wirkte, durch ihr Verhalten zu schwefelsaurer Thonerde, salzsaurer Platinkalklösung und Weinsteinsäure einen Kaligehalt verrieth, mit Säuren nicht im geringsten brauste, geglüht aber Kohle und kohlensäuerliches Kali gab. Zwar wäre ich geneigt, die in Rede stehende Verbindung für „Extractivstoff der Dammerde" zu halten, dem sie sonst nicht unähnlich ist, um so mehr, da dieser — durch Glühen zerstört — viel Kali liefert; aber die schon angegebenen Eigenschaften derselben bewahrheiten offenbar vielmehr die erstere Ansicht. Hinsichtlich auf diese ist noch zu bemerken, daſs jene Anzeige eines Kalisalzes vielmehr des Kaligehaltes des Extractivstoffes in solchem weingeistigen Auszuge aus dem Wasser-Rückstande auch dann sich wahrnehmen lieſs, wenn durch salpetersaures Silber das salzsaure Kali und Natron zerlegt wurde. Neben vielem salzsauren Silber fiel nämlich etwas extractivstoffsaures (in schwacher Essigsäure lösliches) Silber, während sich in der überstehenden Flüssigkeit keine Spur freier Säure zeigte. Daſs nicht Natrum die mit dem Extractivstoffe verbundene Grundlage war, ergiebt sich weiter unten noch weiter. Herr Prof. *Link* (der auf mein Ersuchen die Gefälligkeit hatte ebenfalls dieſs

1) 2,80 Gr. Extractivstoff,

2) 0,74 Gr. *kohlensäuerliches* Kali (dessen Kohlensäure dem Extractivstoffe zugerechnet werden muſs, weil sie aus ihm, mindestens gröſstentheils, gebildet worden),

3) die für 0,75 Gr. schwefelsauren Baryts gleichwerthige Menge schwefelsauren Kali = nahe 0,56 Gran.

Es ist nun das Nöthige gegeben, und ich kann die nähere Entwickelung der Rechnung übergehen, welche darthut, daſs jene 39,8 Gran der aus der

---

Heilwasser zu zerlegen, und den mit dem meinigen fast völlig übereinstimmenden Erfolg mir mitzutheilen), ist der Meinung, daſs die Säure dieses Salzes vielleicht eher Aepfelsäure als Extractivstoff seyn möge.

Eine diesem Salze ähnliche Verbindung hat, so viel mir bekannt, nur *Berzelius* (bei seiner Zerlegung des Quellwassers zu Adolphaberg und Porla — *Gehl.* Journ. f. Chem. und Phys. 1. B. S. 8 folg.) gefunden. Wasserleerer Weingeist, womit derselbe den Wasser-Rückstand auszog, gab ihm eine braune alkalische Masse, die, mit Essig gesättigt, Extractivstoff fallen lieſs, und geglüht salzsaures Kali an Weingeist, kohlensäuerliches Kali aber an Wasser abgab. Hieraus schloſs dieser ausgezeichnete Chemiker, „daſs der Extractivstoff jenes *kohlensäuerliche* Kali im wasserleeren Weingeist löslich gemacht habe." Aus den am angez. Orte beschriebenen Erscheinungen folgt dieser Schluſs aber keineswegs, vielmehr beweisen sie, daſs der Extractivstoff in jenem — wie in dem hier untersuchten — Wasser mit reinem Kali (das beim Glühen hier nothwendig „kohlensäuerlich" wird) verbunden seyn müsse. — Und diese Verbindung giebt dann ein Beispiel für wirklich „*basisch extractivstoffsaures Kali*."

weingeistigen Flüssigkeit erhaltenen Salzmasse bestehen, aus 31,64 Gr. (trocknen) salzsauren Natrons (6,62 + 0,42 aus einem Theile des Extractivstoffs gebildeter Kohlensäure, deren Elemente dem Extractivstoff zugerechnet werden =), 7,04 Gran extractivstoffsauren Kali, und 1,12 Gr. schwefelsauren Kali — die geringe Menge der Kalk- und Bittererde unberücksichtiget gelassen.

2) Das oben (in 1, durch Weingeist) gefällte Salz wog, scharf getrocknet, 8,85 Gr. Durch wiederholte Behandlung desselben mit Weingeiste wurden davon noch 0,65 Gr. salzsauren Natrons getrennt. Die wäſsrige Lösung des rückständigen Salzes bräunte das Gilbwurzelpapier, brausste mit Säuren *), verwandelte einige Tropfen flüssiger Weinsteinsäure schnell in Weinstein, und — durch Essigsäure ausgeglichen — schlug sie aus der Lösung schwefelsaure Thonerde, „Alaun“ sehr reichlich nieder, und gab mit salzsaurem Baryt einen Niederschlag, aus dem Säuren nichts lösten.

Fünf Gran dieses Salzes wurden genau bis zur Sättigung des Alkali mit sehr verdünnter Essigsäure (die auf das an Extractivstoff gebundene Kali nicht wirkte) versetzt, und durch die Menge derselben die des Alkali bestimmt, was sehr leicht geschehen

*) Bei der Zerlegung eines anderen Rückstandes dieses Wassers fand ich, wie schon gesagt wurde, kein kohlensäuerliches Alkali. Die Salzlösungen desselben stellten zwar aus rothem Lackmus die blaue Farbe wieder her, bräunten indeſs den Farbestoff der Gilbwurzel keineswegs. Ich fand in diesem Falle, was vielleicht bemerkt werden muſs, die Gesammtmenge des Extractivstoffes in 10 Pf. Wassers um 2,3 Gran geringer.

konnte, da vorhergängige vergleichende Versuche über die Sättigungs-Mächtigkeit dieser Säure mich belehrt hatten. Das Alkali war, wie gleich erhellen wird, — „Kali"; es wurden davon 0,27 Gran gefunden.

Jene 5 Gran (nun auch essigsaures Kali enthaltenden) Salzes wurden jetzt geglüht, und weiter behandelt, wie oben, um den entstandenen Gewichtsverlust zu finden, die = 0,55 Gran war. Die weiße Salzmasse, wieder in Wasser gelöst, und (nach Sättigung des, durch das Glühen gebildeten, kohlensäuerlichen Kali mit Schwefelsäure) in Krystalle gebracht, schoß zu *schwefelsaurem Kali* an, bis auf den letzten Tropfen*).

Es erhellet nun, daß das hier zerlegte Salzgemeng zusammengesetzt war aus 0,65 Gr. salzsauren Natrons, 0,443 Gr. kohlensäuerlichen Kali, 1,07 extractivstoffsauren Kali (weil nämlich 0,902 dieses Extractivstoffes 0,17 Gr. reinen (gewässerten) Kali sättigen) und 6,682 Gr. schwefelsauren Kali. — Ich

*) Hier und bei noch zwei anderen Zergliederungen dieses Wassers konnte ich überall kein „schwefelsaures Natron" finden; bei zwei anderen Prüfungen des Rückbleibsels eben dieses Wassers zeigten sich indeß 3 und 5 sehr zarte Krystalle dieses Salzes zwischen denen des schwefelsauren Kali. Zum Beweise, daß sie waren, wofür ich sie hielt, führe ich an, daß ihre, durch salpetersauren Bleikalk gefällte, Lösung nach dem Einengen (luftbeständige) Krystalle des essigsauren Natrons lieferten, und daß sie, abermal in Wasser gelöst, durch Kalien nicht sichtbar zerlegt wurden, auch in dickflüssiger schwefelsaurer Thonerde-Lösung keine sichtbare Veränderung bewirkten.

bemerke noch, dafs auch hier (und zwar noch grössere) Spuren von kohlensäuerlicher Kalk- und Bittererde vorhanden waren.

5) Der (in 1) durch Wasser erschöpfte Rückstand wurde mit wäfsriger Salzsäure so lange versetzt, als die letzten Theile davon noch etwas an sich nahmen. Beim Seihen dieser salzsauren Auflösung blieb ein braunschwarzer Rückstand im Seihpapiere zurück.

a) Die salzsaure Flüssigkeit wurde, nachdem ich sie durch einen Zusatz von reinem Ammonium dem Sättigungspunkte nahe gebracht, mit benzoesaurem Ammonium versetzt, und der entstandene Niederschlag in offenem Gefäfse geglüht. Er hinterliefs 3,1 Gran rothen Eisenkalkes, für den ich hier 4,54 Gr. kohlensäuerlichen Eisenoxyduls hersetze, annehmend, dafs 32,50 Eisenoxyduls = 36,25 Eisenoxyds seyen, und dafs 1 Antheil des ersteren 1 Anth. (= 20,7) Kohlensäure aufnehme, damit jenes weifse kohlensäuerliche Eisenoxydul der Heilwässer darstellend. In die Richtigkeit dieser Annahme setze ich um so viel mehr Vertrauen, da mehrere Versuche über den Gehalt dieses Wassers an Eisenkalke (den ich durch blausaures Ammonium schied, glühete, und im kohlensäuerlichen Zustande wieder darstellte) mir Zahlen gaben für diesen Bestandtheil, deren Mittel fast genau der hier angenommenen Menge gleich kommt.

b) Ammonium-Luft, die ich nun in die Flüssigkeit leitete, gab einen weifsen sehr lockeren Absatz, den ich, seinem Verhalten gegen Aetzkali und sehr schwache Salpetersäure, ferner dem (verneinenden) Verhalten seiner (abgestumpften) salpe-

tersauren Auflösung zu Galläpfelsäure, blausaurem und kleesaurem Ammonium u. s. w. zufolge, für Thonerde hielt. Ihr Gewicht betrug, nach scharfem Trocknen des Seihpapieres, dem sie anhing, 0,2 Gran *).

c) Kleesaures Ammonium fällete aus der Flüssigkeit nun kleesauren Kalk, der — geglüht, in Salzsäure gelöst, und daraus wiederum durch kohlensäuerliches Kali herausgeschlagen — kohlensäuerlichen Kalk lieferte, an Gewicht nach schwachem Glühen 35,8 Gran.

d) Die von der Fällung des Kalkes rückständige Flüssigkeit wurde endlich durch phosphorsaures Ammonium mit vorherrschender Grundlage zureichend versetzt. Die hierdurch erzeugte „ammoniumhaltige" phosphorsaure Bittererde wog, nachdem sie bei + 80° R. getrocknet, 25,65 Gran, die nach *Murray*, dem zu Folge dieses Salz 0,19 reiner Bittererde enthält, 4,87 Gran reiner Talkerde gleich zu setzen sind. Im Wasser-Rückstande war diese Erde im kohlensäuerlichen Zustande: 4,87 Gran der reinen Bittererde sind, nach *Döbereiner* (dessen Darstell. d. Verhältnifsz.), = 10,17 Gr. der kohlensäuerlichen Verbindung dieses Alkali.

Die nun verdunstete Flüssigkeit liefs nur salzsaures Ammonium zurück, von dem, nach anhaltendem Glühen, eine Spur von Kalk und Phosphorsäure hinterblieb.

---

*) Vielleicht ist dieser Bestandtheil zufällig; bei einer anderen Zerlegung des Wassers fand ich ihn nicht, bei einer dritten aber eine beträchtlich geringere Menge als hier.

4) Jener (in 3) von der Salzsäure ungelöst verbliebene braunschwarze, nach scharfem Trocknen graue, Rückstand wog 5,25 Gran, und liefs, nach starkem Rothglühen, 2,5 Gran eines weifsen Pulvers zurück, das alle Eigenschaften der Kieselerde besafs. Der durch das Glühen herbeigeführte Verlust von 0,75 Gr. bezeichnet die Menge von Extractivstoff, der sonder Zweifel durch die erlittene Behandlung — wahrscheinlich zunächst durch Sauerstoffung — unlöslich geworden war.

Stellen wir nun das Ergebnifs dieser Untersuchung zusammen, so folgt, dafs 10 Pf. des zergliederten Wassers enthielten:

		in 1 Pf.
Thonerde (3. b)	0,20	0,020 Gr.
Kohlensäuerliches Kali (2) .	0,44	0,044 —
Extractivstoff (4)	0,75	0,075 —
Kieselsäure (4)	2,50	0,250 —
Kohlensäuerl. Eisenkalk (3. a) .	4,54	0,454 —
Extractivstoffs. Kali (1. u. 2.) .	8,11	0,811 —
Schwefels. Kali (1) 1,12, (2) 6,68 .	7,80	0,780 —
Kohlensäuerl. Bittererde (3. d) .	10,17	1,017 —
Salzsaures Natron (1) 31,64, m. wenig salzs. Kali (2) 0,65	32,29	3,229 —
Kohlensäuerl. Kalkerde (3. c) .	35,80	3,580 —
	102,60	10,260 Gr.

Es ergiebt sich hier, für den Rückstand von 10 Pf. Wassers, ein Ueberschufs von 2,5 Gr., der sicherlich theils daher entstand, dafs beim Trocknen der gesonderten Bestandtheile der eine oder der andere mehr Feuchtigkeit zurückbehielt — als bei Eintrocknung des ganzen Gemenges, theils daher,

weil der Eisenkalk in Verbindung mit Kohlensäure aufgeführt worden.

Die flüchtigeren Bestandtheile dieses Quellwassers betrugen, bei + 14° R. und dem Barometerstande = 28″

	in 10 Pf.		in 1 Pf.		
an Kohlensäureluft	60,30	—	6,03	Berl.	Würfelz.
— Salpeterstoffluft	15,20	—	1,52	—	—
— Schwefel-Wasserstoffluft	0,70	—	0,07	—	—

Dieser kleinen Abhandlung will ich die Entwickelung meiner Ansicht über die *wirklichen* Bestandtheile — die eigentliche Zusammensetzung der Salze dieses Wassers beifügen. Von dieser *wirklichen* „natürlichen“ Zusammensetzung der einfacheren Bestandtheile desselben unterscheide ich diejenigen, welche die vorstehende Zerlegung ergab, als eine „künstliche.“ Bei den mächtigen Fortschritten, die in unsern Tagen die Chemie machte, mufste man, beim Versuche auch den Schleier zu lüften, der über der Natur des meist sehr bunten Gemisches der Gesundbrunnen noch ruhet, — zunächst leicht darauf kommen und fühlen, dafs das — gleichsam lebendige, durch die Zergliederung getödtete — Wasser nicht ohne wissenschaftliche Forschung seinem Wesen nach richtig erkannt werden könne. — Vor 4 Jahren schon sprach *v. Murray* *) die Vermuthung aus, dafs die, durch das Verfahren bei der chemischen Zerlegung des Was-

*) *Schweigg.* Journ. 16. B. 306. u. 21. B. 269.

sers, ausgeschiedenen Doppelverbindungen nicht immer genau auf dieselbe Weise in dem Wasser sich befinden dürften, und dafs (setzt er sehr wahr hinzu) die Bestätigung dieser Vermuthung einiges Licht über die Eigenschaften der Heilwässer, und besonders über die Einwirkung derselben auf den menschlichen Körper verbreiten könne.

Die Gründe dieses Schriftstellers für jene Vermuthung sind so sehr ansprechend und auch überzeugend, dafs an ihrer hohen Wahrscheinlichkeit, in vielen Fällen, keineswegs zu zweifeln ist. Und den Aerzten mufs es ungemein willkommen seyn, statt der bisher immer durch die Kunst ihnen gegebenen, aber oft sehr auffallend veränderten, Zusammensetzung der Bestandtheile von Gesundwässern, — mehr oder minder genau das natürliche Verhältnifs derselben (d. i. die natürliche Zusammensetzung des Wassers) zu erhalten. Es möchte daher in der That verdienstlich seyn, aus den künstlichen Bestandtheil-Verhältnissen aller bedeutenden Heilwässer das natürliche (soweit das mit Gewifsheit, oder nur hoher Wahrscheinlichkeit, geschehen kann) herauszurechnen. — Einen Versuch dieser Art will ich hier mit dem von mir zerlegten Heilwasser machen.

Betrachten wir vorerst die Veränderung, welche diefs Wasser, bei mittlerer Luftwärme in offenen, und selbst in (nicht genau) verschlossenen Gefäfsen, erleidet. Oben wurde schon angemerkt, dafs dasselbe milchig trübe werde, dafs nach einigen Tagen ein gelber Absatz aus demselben niedergefallen sey, und dafs von nun an, ohne starke Erhitzung, es sich nicht mehr trübte. Von ohnge-

fähr 10 Pf. Wassers, das auf eben gedachte Art an der Luft schon völlig klar geworden, und welches ich vom Bodensatze abgegossen, sammelte ich diesen Niederschlag, der völlig trocken noch nicht volle 4 Gran wog. Er enthielt den ganzen Gehalt des Wassers an Eisenoxyd, und kohlensäuerliche Kalkerde, mit einer Spur von Bittererde.

Ferner: 10 Pf. des frischen Quellwassers setzte ich ½ Pf. abgezogenen Wassers hinzu, und erhielt die Flüssigkeit so lange im Sieden, bis sie auf 10 Pf. wieder zurückgebracht worden, liefs dann dieselbe sich klären, und sammelte hierauf den erzeugten Niederschlag. Diesen löste ich in Salzsäure, schlug den Eisenkalk aus der Flüssigkeit heraus, und bestimmte das Gewicht des nun gefällten kohlensäuerlichen Kalkes u. s. w. Kurz, ich fand, dafs der in Rede stehende Niederschlag allen Eisenkalk des Wassers, etwa 3 Gran kohlensäuerlicher Bittererde, aber *genau nur* 2,3 *Gr. kohlensäuerlichen Kalkes* enthielt.

Bringt man sich nun das Verhalten vor Augen, das eine Lösung kohlensauren Kalkes äussert, während sie gesiedet wird; bedenkt man nämlich, dafs diese, bei der Behandlung, die diefs Brunnenwasser erlitt, nothwendig ganz zersetzt worden war; erwägt man ferner, dafs in der gedachten Menge des gekochten Heilwassers, dem Ergebnifs der chemischen Zerlegung desselben, und der allgemeiner gültigen Meinung zu Folge, 38,8 Gran kohlensäuerlichen Kalkes im kohlensauren Zustande enthalten seyn sollen, so zeigt schon dieser Versuch (der zur Bestimmung der Menge jener Verbindung in Flüssigkeiten recht sehr geeignet ist) ganz überzeugend,

dafs dem nimmermehr so sey, dafs vielmehr nur jene 2,3 Gr. (und eine noch anzuführende Menge) *kohlensäuerlichen* Kalkes — als *kohlensaurer* Kalk darin vorhanden seyn können.

Aus dem oben gegebenen künstlichen Bestandtheils-Verhältnifs ergiebt sich, nach diesen Bemerkungen, fast von selbst: dafs die Säure des salzsauren Natrons dem Kalke, und die Kohlensäure des Kalkes dem Natron, im Wasser angehört haben müsse. 32,29 Gr. salzsauren Natrons sind gleichwerthig mit 31,25 Gr. salzsaurem Kalke, und diese erfordern, um zerlegt zu werden, und 24,89 Gran kohlensäuerlichen Kalkes zu liefern, 25,92 Gr. (wasserleeren) kohlensäuerlichen, oder vielmehr 56,6 Gr. (wasserleeren) kohlensauren Natrons; weil im frischen Wasser das letztere vorhanden seyn mufs. Dafs ich mich überzeugt habe, dafs jene Mengen salzsauren Kalkes und kohlensauren Natrons in der öfter angeführten Menge Wassers (ohne Aussonderung kohlensäuerlichen Kalkes, selbst wenn man dasselbe erhitzt ohne es merklich einzuengen) nebeneinander bestehen, will ich nur im Vorbeigehen bemerken. Dafs bei der Verdunstung solcher Flüssigkeiten salzsaures Natron und kohlensäuerlicher Kalk entstehen müssen, ist begreiflich *).

*) Man dürfte hier den Einwurf machen: dafs in diesem Falle das gekochte Wasser doch wohl immer Gilbwurzel bräunen müsse, weil aus dem kohlensauren Kali kohlensäuerliches geworden sey. Reines Wasser, das ich in eben dem Verhältnisse (wie ich es im Brunnenwasser angegeben) mit salzsaurem Kalke und kohlensaurem Natron versetzt hatte, bräunte aber Gilbwurzelpapier in keinem Zeitraume der Verdunstung.

Da durch jene Menge salzsauren nur 24,89 Gr. kohlensäuerlichen Kalkes erzeugt werden können; so bleibt noch darzuthun, in welchem Zustande die übrigen (35,8 — 24,89 =) 10,91 Gr. desselben im Wasser vorhanden seyen.

Daſs in Heilwässern Kieselsäure mit Kalkerde verbunden (kieselsaurer Kalk) vorkommen könne, scheint mir nicht unmöglich, und es giebt wohl mehr Gründe für einen gewissen Grad von Löslichkeit im Wasser für diese Verbindung, als für jene starre Säure. Der Umstand besonders, daſs ich während meiner Berechnung der natürlichen Verbindungen dieses Wassers, durch jene Annahme sehr unterstützt werde, flöſst mir einiges Vertrauen zu dieser Meinung ein, von der ich gleichwohl gern bekenne, daſs ich sie nicht ganz verbürge. Auf jeden Fall, hoffe ich, wird man mir zu Ende dieser Betrachtung zugeben, daſs ich eben so viel, ja mehr Grund habe diese Verbindung im Wasser anzunehmen, als reine Kieselerde. Dieſs nun festgesetzt, wie auch, daſs kieselsaure Kalkerde = 27,5 Kalkerde + 15,5 × 3 Kieselsäure sey; so folgt, daſs die im Wasser gefundenen 2,50 Gr. Kieselerde darin mit 1,85 Gr. (= 3,24 Gr. kohlensäuerlicher) Kalkerde verbunden waren.

Es sind jetzt nur noch (10,91 — 3,24 =) 7,67 Gr. kohlensäuerlicher Kalkerde, von der nachzuweisen ist, in welcher Verbindung sie im frischen Wasser war. Oben bemerkte ich, daſs aus 10 Pf. des Quellwassers durch Erhitzung 2,5 Gr. dieses Salzes geschieden wurden, von dem ich zeigte, daſs es im *kohlensauren* Zustande im Wasser gewesen sey. Wäre indeſs nur diese geringe Menge davon vorhan-

den; so würde auch sie nicht aus dem Wasser gefället seyn, indem nach *Bucholz's* Versuchen über die Löslichkeit des kohlensäuerlichen Kalkes, 10 Pf. Wassers ohngefähr 5 Gran davon lösen. Dieſs genügt, meine Behauptung, daſs jene 7,67 Gran kohlensäuerlichen Kalkes als kohlensaurer Kalk im Wasser gewesen seyen, zu bewahrheiten. 7,67 Gr. des ersteren entsprechen (vorausgesetzt, daſs 48,2 davon 20,9 Kohlensäure aufnehmen) 10,96 Gr. des letzteren.

Nicht minder bestimmt, als über die Verbindungen der Kalkerde im Wasser, scheint sich über die der Bittererde reden zu lassen. Kocht man eine Lösung kohlensaurer Bittererde nur kurze Zeit, so ist dann schon die Hälfte ihrer Kohlensäure gewichen, und die kohlensäuerliche Erde schwimmt in der Flüssigkeit, *die* geringe Menge der letzteren nur ausgenommen, die im Wasser löslich ist. Ich lieſs unser Quellwasser sieden, bis es nur etwa noch die Hälfte des ursprünglichen Umfanges betrug, seihete es, und lieſs von dieser geseiheten Flüssigkeit nun in einem sauberen Zuckerglase verdunsten. Zu Ende dieser Einkochung fand ich viele aufeinanderfolgende Salzringe an den Wänden dieses Glases, die in salzsaurem Wasser gelöst, nach der Fällung durch Kleesäure, durch phosphorsaures Ammonium mit vorherrschender Grundlage einen Gehalt von Bittererde verriethen, der im Vergleich zu dem, den ich erhalten hätte, wenn ich mit einer Lösung kohlensaurer oder kohlensäuerlicher Bittererde gearbeitet, übermäſsig bedeutend war.

Irre ich nicht sehr, so beweist diese Thatsache gradehin, daſs in dem Quellwasser wenigstens ein

Theil der daraus zu scheidenden Bittererde mit einer anderen Säure als der Kohlensäure verbunden seyn müsse, und dafs dieser Verbindung die Säure entzogen werde in dem Grade, wie die *Einengung* der Flüssigkeit fortschreitet. Dafs neben der Bittererde in diesen Salzringen Kalk in noch gröfserer Menge vorhanden ist; kann auch noch als Bestätigung der schon oben nachgewiesenen Zerlegung des salzsauren Kalkes dienen. Um dem Einwurfe zu begegnen: dafs in den Salzringen möglich vorhanden gewesene salzsaure Kalk- und Bittererde mich hier vielleicht getäuscht haben können; bemerke ich noch ausdrücklich, dafs (fast wasserleerer) Weingeist, nachdem er mehrere Tage mit einem Wasser-Rückstande zusammengerüttelt worden, von jenen Salzen *nichts enthielt* *).

Diese Erörterung gestattet nun den Ausspruch, dafs das durch die Zerlegung gefundene schwefelsaure Kali im Wasser als kohlensaures Kali, und ein Theil der kohlensäuerlichen Bittererde als „schwefelsaure" gegenwärtig gewesen seyn müsse. 7,8 Gr. schwefelsaures Kali setzen 5,34 Gr. (wasserleerer) schwefelsaurer Bittererde voraus, und diese wiederum 8,16 Gr. (wasserleeres) kohlensaures Kali, um obige Menge vom schwefelsauren Kali und 3,77 Gr. kohlensäuerlicher Bittererde entstehen zu lassen. Es folgt, dafs (10,17 — 3,77 =) 6,4 Gr. der überhaupt aus dem Wasser gewonnenen kohlensäuerlichen Bittererde als „kohlensaure" im frischen Quellwasser gewesen seyen. Vorausge-

*) Ich habe hier auch jene Fälle im Sinne, wo kein freies kohlensäuerliches Kali im Wasser-Rückstande zugegen war.

setzt, dafs 59,7 der ersteren 20,7 Kohlensäure aufnehmen, ist das Gewicht der letzteren = 9,75 Gran.

Was nun endlich das Salz betrifft, welches ich extractivstoffsaures Kali nannte, so liefse sich zwar annehmen, dafs die näheren Bestandtheile desselben im Wasser selbst getrennt, und das Kali desselben dort kohlensauer sey. Die Natur dieser Verbindung ist indefs zu wenig bekannt, um in dieser Hinsicht, mit einiger Bestimmtheit, urtheilen zu können *).

Ueber den Verbindungs-Zustand der Thonerde wage ich nicht zu reden; der wegen dieses Bestandtheils oben schon geäufserten Vermuthung in Folge, wie auch ihrer so sehr geringfügigen Menge wegen, möchte diefs auch kaum der Mühe lohnen.

Stellen wir nun auch das Ergebnifs dieser Betrachtung zusammen; so ist das hier untersuchte Wasser in seinem (wie man sagen könnte) „lebendigen" Zustande zu betrachten, als enthaltend

---

*) Es dürfte nicht überflüssig seyn, hier die Bemerkung noch nachzutragen, dafs man auf die Vermuthung kommen könnte, dafs der Rückstand des zerlegten Wassers eine geringe Menge salpetersauren Kali enthalten, und dafs dieses (durch das oben erwähnte Glühen des Salzgemenges in kohlensäuerliches Kali verwandelt), rücksichtlich des an Extractivstoff gebundenen Kali, mich getäuscht hätte. Diesem Einwurfe, den ich nebst mehreren anderen selbst schon machte, entgegne ich indefs: dafs ich jenes Salz überall nicht wahrzunehmen vermochte, und dafs der angeführte Grund einer Täuschung nichtig sey, schon defshalb, weil fast wasserleerer Weingeist extractivstoffsaures Kali aus dem Wasser-Rückstande löste.

	in 10 Pf.		in 1 Pf.	
Schwefel-Wasserstoffluft	0,70	—	0,07	B. Wz.
Salpeterstoffluft . .	15,20	—	1,52	—
Kohlensäureluft *) . .	24,83	—	2,48	—
Thonerde . . .	0,20	—	0,020	Gran
Extractivstoff . . .	0,75	—	0,075	—
Kieselsaurer Kalk . .	4,35	—	0,435	—
Kohlensäuerlicher Eisenkalk	4,54	—	0,454	—
Schwefelsaure Bittererde	5,34	—	0,534	—
Kohlensaures Kali **) .	8,67	—	0,867	—
Extractivstoffsaures Kali	8,11	—	0,811	—
Kohlensaure Bittererde	9,73	—	0,973	—
Kohlensaure Kalkerde	10,96	—	1,096	—
Salzsaure Kalkerde .	51,25	—	5,125	—
Kohlensaures Natron .	36,60	—	3,660	—

---

*) Da nach *Fischer* (*Kastner's* Einleit. in die neuere Chemie S. 59) 1 Berl. Würfelz. Kohlensäureluft bei 28″ Bar. u. + 10° R. 0,546.., bei + 15° R. also 0,528 Gr. wiegt, und da aus den folgenden Salzen, nämlich 9,73 kohlensaurer Bittererde, 8,67 kohlensaures Kali, 36,6 kohlensauren Natrons und 10,96 kohlensauren Kalks (3,33 + 2,07 + 10,68 + 3,29 =) 19,37 Gr. Kohlensäure durch Erhitzung des Wassers ausgeschieden werden, die sohin = 35,47 Würfelz. sind, so folgt, weil aus 10 Pf. Wassers 60,30 Würfelz. gewonnen wurden, daſs 24,83 Würfelz. dieser Luft vorhanden sind, ohne an eine Grundlage gebunden zu seyn. Zur Lösung des Eisenkalkes muſs ein Theil davon noch nöthig seyn, der nicht füglich bestimmt werden kann.

**) Mit Einschluſs der 0,44 Gr. (gewässerten) kohlensäuerlichen (gleichgeltend mit 0,51 Gr. kohlensauren) Kali.

Auszug einer Abhandlung

über

die Natur und die Reinigung der brenzlichen Holzsäure,

von

Herrn COLIN, Professor der Fakultät zu Dijon.

Frei übersetzt aus den Annales de Chimie et de Physique, Octobre 1819, und mit einem Nachworte versehen von *G. H. Schultz*, Administrator der Waisenhaus-Apotheke zu Halle.

Schon seit einigen Jahren kannte Hr. *Mollerat* ein Verfahren, die brenzliche Holzsäure in vollkommen reine Essigsäure zu verwandeln. Sein sinnreicher Procefs bestehet, wie man weifs, darin, Holz der trockenen Destillation zu unterwerfen; die sich bildenden flüssigen Producte zu sammlen; auf mechanische Weise die brenzliche Holzsäure von der theerartigen Substanz, welche sie begleitet, zu scheiden; die so geschiedene Säure mit reinem oder kohlensaurem Kalk zu sättigen; den brenzlich holzsauren Kalk durch schwefelsaures Natron zu zersetzen; durch Schmelzen und Krystallisation das brenzlich holzsaure Natron zu reinigen, damit es in essigsaures Natron verwandelt werde; und endlich aus dem essigsauren Natron durch Schwefelsäure die Essigsäure abzuscheiden, welche auf diese Art rein und sehr concentrirt erhalten wird.

Obgleich dieses Verfahren seinen Zweck gut erfüllt, und im Grofsen ausgeführt auch mit vielem Vortheil verbunden ist, so könnte es demohnerachtet möglich seyn, die brenzliche Holzsäure durch eine geringere Zahl von Operationen in den Zustand der reinen Essigsäure zu versetzen. Diefs ist es, was mich bewogen hat, die Versuche zu unternehmen, von welchen ich werde Rechenschaft geben.

Die flüssigen Producte, welche sich unmittelbar bei der trockenen Destillation des Holzes bilden, sind wie man weifs eine Art Theer, und eine nach der Stufe der Trocknifs des Holzes und seiner Natur mehr oder weniger verdünnte brenzliche Holzsäure. Unterwirft man die Letztere einer Zerlegung, so erhält man aufser vielem Wasser, reine Essigsäure, brenzlichen Holzgeist, ein wesentliches brenzliches Oel, und eine braune sehr kohlenstoffreiche brennbare Materie, welche das Theer nach Abscheidung des wesentlichen Oels zurückläfst.

Die reine Essigsäure ist das Product, welches man erhält, wenn man aus der brenzlichen Holzsäure die brennbaren Materien entfernt, denn die Säure ist, wie wir durch die Herrn *Fourcroy* und *Vauquelin* längst wissen, nicht verschieden von der Essigsäure, aber die Gegenwart jener Materien schränkt ihren Gebrauch in den Künsten sehr ein.

Man erhält den brenzlichen Holzgeist, indem man die durch die trockene Destillation des Holzes hervorgebrachte, auf mechanische Art von dem Theere geschiedene Säure, destillirt, und nun das zuerst übergehende sammelt. Ziehet man dieses Product, um es von der Essigsäure zu befreien,

zum zweitenmale über Bittererde ab, so erhält man eine Flüssigkeit, welche einen sehr starken brenzlichen mit etwas ätherischem gemischten Geruch, einen brennenden Geschmack und eine grosse Brennbarkeit besitzt. Sie löst sich in allen Verhältnissen in Wasser, Weingeist und Aether, und mischt sich mit Olivenöl. Nach diesen Eigenschaften scheint sie der brenzlichen Essigsäure angehören zu müssen, obgleich ihr Geruch davon sehr verschieden ist, aber da er einiges mit dem des brenzlichen wesentlichen Oeles gemein hat, so wäre es möglich, dass die Gegenwart einer kleinen Menge dieses Oeles den ganzen Unterschied machte. Ich bin um so mehr geneigt dieses zu glauben, da die essigsauren Salze nach Hrn. *Chenevix* die einzigen Körper sind, welche bei der Destillation brenzlichen Essiggeist hervorbringen; da alle Säfte der Pflanzen nach Hrn. *Vauquelin* essigsaures Kali, und einige essigsauren Kalk enthalten; und weil endlich bei Behandlung des brenzlichen Holzgeistes mit Wasser sich sogleich eine leichte Trübung zeigt, die durch Zusatz von mehr Wasser verschwindet. Dieses zeigt nun gerade, wie mir scheint, dass sie sich wie ein brenzlicher Essiggeist verhält, der eine kleine Menge wesentliches Oel aufgelöst enthält; Wasser scheidet es anfangs daraus ab, aber nachdem es in genugsamer Menge vorhanden, löset es dasselbe wieder auf. Ich werde daher dieses Product ohne Unterschied brenzlichen Holzgeist, oder brenzlichen Essiggeist nennen.

Destillirt man das dicke Oel oder Theer bei einem sehr geringen Feuersgrade, so erhält man Wasser, Essigsäure, und brenzliches wesentliches

Oel. Das Letztere ist durchsichtig, röthlichbraun, beschmutzt nicht die Finger, hat einen sehr starken Geruch und einen sehr scharfen Geschmack. Es wäre vielleicht möglich demselben seinen Geruch auf die Art zu benehmen, wie es Hr. *Saussure* mit der Bergnaphtha gemacht hat, und alsdann könnte man es zur Verdünnung und Zusammensetzung der Firnisse anwenden.

Der Rückstand von der Destillation des Theers ist schwarz und von starker Extractconsistenz. Zum zweitenmale unter Zusatz von Wasser destillirt, liefert er eine braune, scharfe, bittere und zusammenziehende Flüssigkeit von brenzlichem Geruche, und der Rückstand ist wieder schwarz, aber hart. Eine dritte Destillation mit einer sehr großen Menge Wasser gab ohngefähr die nämlichen Resultate, nur daſs die zuletzt übergehende Wäſsrigkeit eine angenehme Säure, eine fast weiſse Farbe, und einen schwach gewürzhaften Geruch besaſs. Die verschiedenen durch die Destillation erhaltenen sauren Wässer hinterlieſsen bei der Rectification einen geringen bräunlich schwarzen Rückstand, ähnlich dem vom dicken brenzlichen Holzöle. Die bei der ersten und zweiten Destillation erhaltenen wäſsrigen Flüssigkeiten wurden mit der Zeit an der Luft gelb, und behielten beständig einen brenzlichen Geruch; jedoch verminderte sich derselbe bei jeder Destillation, weil sie dabei brenzliches Oel zurück lieſsen, das eine Veränderung an der Luft erfährt, und fest wird.

Der Rückstand des Theers nach den mehrmaligen Destillationen mit Wasser, wurde vielmals mit Wasser ausgesüſst. Die ersten Flüssigkeiten

schäumten wie Seifwasser, und ihre rothfahle Farbe war so dunkel, daſs sie schwarz schienen. Den thierischen Leim fälleten sie nicht. Nach der Verdampfung hinterlieſsen sie ein capuciner-farbenes Pulver, von beissendem, bitterem und zusammenziehendem Geschmacke, verbreiteten während derselben einen scharfen Ruſsgeruch im geringen Maaſse, und die Dämpfe rötheten, weil sie brenzliche Holzsäure enthielten, das Lackmuspapier. Die letzten Aussüſsungs-Flüssigkeiten hatten auſser einer sehr schwachen Schärfe keinen Geschmack, aber sie behielten eine schwach gelbliche Farbe.

Die Aussüſsungen mit heiſsem Wasser brachten keine gröſsere Wirkung, als wie die letzten mit kaltem Wasser hervor, und wenn man die Materie, welche dem Wasser die Eigenschaft des Schäumens ertheilte, prüfte, so ergab sich, daſs sie sich nur in kleiner Menge in Wasser löse. Der so ausgesüſste Rückstand hatte eine dunkelbraune Farbe, das Ansehen eines Harzes und keinen Geschmack, war gering löslich in Wasser, etwas mehr in Weingeist, wenig in Aether, stärker in Essigsäure und noch mehr in ätzenden Kalien. Da Wasser nichts aus der weingeistigen Lösung fället, so ist es kein Harz, sondern eine eigenthümliche Materie, welche wie mir scheint noch nicht beschrieben worden ist. Sie brennt und verraucht über Kohlen, ohne einen empfindlichen Geruch zu verbreiten. Nach diesen Beobachtungen enthält das dicke brenzliche Holzöl Essigsäure, brenzliches wesentliches Oel und die eigenthümliche eben beschriebene Materie. So lange dieses dicke Oel, welches wir uneigentlich Theer genannt haben, keiner jener Bestandtheile beraubt

ist, löset es sich vollkommen in starkem Weingeist, und Wasser scheidet nichts aus dieser Lösung.

Die brenzliche Holzsäure unterscheidet sich, wie schon gesagt, von der Essigsäure durch nichts, als dafs sie brenzliches Oel gelöst enthält. Diejenige, welche aus dem brenzlichen holzsauren Kalk ausgeschieden worden, und demnach schon gereinigt war, hat dem Hrn. *Tilloy* mit dem Protoxyde des Bleies nichts gegeben, als einige schlecht ausgedrückte Krystalle, begleitet von einer grofsen Menge einer Substanz, welcher er, wegen der Schnelligkeit mit welcher sie sich zeigt, und der Form welche sie annimmt, den Namen Champignons (champignons) gegeben hat. Die reine Essigsäure giebt im Gegentheile mit demselben Oxyde eine sehr schöne Krystallisation ohne Champignons, und ich bin überzeugt, dafs jene nur defshalb die Letzteren bildet, weil sie brenzliches Holzöl enthält. Defshalb erkenne ich auch den Grad der Reinheit der Holzsäure an der Art der Krystallisation, welche sie mit dem Bleioxyde giebt.

Ich werde jetzt die Versuche erzählen, welche ich um diese Säure zu reinigen gemacht habe.

Die brenzliche Holzsäure, welche unmittelbar bei der Destillation des Holzes erhalten wird, enthält um so mehr des dicken Oeles, je concentrirter sie ist. Verdünnt man sie mit Wasser, so wird ein Theil des Oels abgeschieden, aber eine ansehnliche Menge desselben bleibt darin zurück. Im Wasserbade destillirt giebt sie eine farbenlose Flüssigkeit, von einem sehr scharfen, von dem brenzlichen Essiggeiste herrührenden, Geschmack. An der Luft bräunt sie sich bald, verliert in einigen

Tagen ihre Schärfe, die Säure tritt stärker vor, und wird selbst vorherrschend. Bei jeder neuen Destillation giebt sie einen sich immer mehr vermindernden Rückstand, aber sie behält stets brenzliches Oel zurück, welches ihr einen unangenehmen Geschmack ertheilt, und sie fähig macht, mit dem Bleioxyde Champignons zu bilden. Die brenzliche Holzsäure im Papinianischen Topfe behandelt, war nach Verlauf einer halben Stunde ein wenig entfärbt, und hatte viel von ihrem Geruche verloren. Eine längere Behandlung darin wirkte nichts mehr. Ich halte demnach dafür, dafs sie Wasser, ein wenig Oel und brenzlichen Essiggeist dabei verloren hatte. Wenn man dann bei der Hitze des kochenden Wassers Luft durch sie strömen läfst, so behält sie nur ein wenig von ihrem brenzlichen Geruche, und ist demohnerachtet sehr unrein.

Die Pflanzen- und selbst die Knochenkohle nehmen der brenzlichen Holzsäure weder etwas von ihrem Geruche noch von ihrer Farbe, während der kohlige Rückstand von der Bereitung des Berlinerblaues sie entfärbt und ihr fast allen brenzlichen Geruch raubt. Nach dieser Behandlung bräunet sie sich beim Zutritt der Luft von Neuem, und diejenige welche man, nachdem sie vorher mit der Kohle behandelt, zweimal rectificirt hat, ist dennoch keine reine Essigsäure.

Wenn man die brenzliche Holzsäure destillirt und das Uebergegangene theilt, so enthält der erste Theil, wie schon gesagt worden, den brenzlichen Holzgeist; der andere Theil ist, nachdem er rectificirt worden, weifs, sehr sauer, hat einen leicht brenzlichen Geschmack, und einen Geruch nach

Rauch. Bei der Behandlung mit glühenden Kohlen verliert sie ihren Geruch; und wenn man sie dann von Neuem destillirt, so giebt sie eine weder im Geruch noch Geschmack vom destillirten Weinessig sich unterscheidende Flüssigkeit, die aber mit Bleiglätte keine Krystalle giebt, und hinterläſst eine rothe Materie von zusammenziehendem Geschmacke.

Die rothe Materie, von der ich eben rede, und welche sich häufig erzeugt, scheint mir brenzliches Oel zu seyn, welches durch die Behandlung, welcher die brenzliche Holzsäure unterworfen, verändert worden ist. Alle diese Thatsachen begründen in meinen Augen das Daseyn von brenzlichem Oele in einer Holzsäure, die alles brenzlichen Geruchs beraubt ist. Das Oel verhält sich hier so zu sagen wie eine erdige Base, weil es fähig ist mit der Essigsäure, sowohl mit Ueberschuſs von Base, als auch mit Ueberschuſs von brenzlichem Oele, Verbindungen einzugehen.

Die Chlorine entfärbt die brenzliche Holzsäure nicht; Wasser ist auch, wenigstens wenn sie nicht sehr concentrirt ist, ohne Wirkung auf sie; in diesem letzteren Falle aber scheidet sie einen Theil des dicken Oeles aus, weil es sich leichter in starker wie in geschwächter Säure löst.

Das Peroxyd des Zinns bringt keinen vortheilhaften Erfolg hervor. Wenn man sie nach der Behandlung mit diesem Oxyde durch Salpetersäure zu entfärben suchte, so verbreitete sie denselben Geruch, welcher, wenn man thierische Materien mit Salpetersäure behandelt, entwickelt wird; die Flüssigkeit war schön gelb, und sie hauchte den die Blausäure auszeichnenden Geruch aus. Es wäre

auffallend, wenn eine thierische Materie bei dieser Gegenwirkung hervorgebracht würde.

Eine durch die Zerlegung des brenzlich-holzsauren Kalks vermittelst der Schwefelsäure erhaltene brenzliche Holzsäure, wurde mit schwarzem Manganoxyde aufgekocht. Das dadurch gebildete Salz gab aufs Neue durch Schwefelsäure zersetzt, eine fast reine Essigsäure.

Der weifse Thon löset sich bei der Erwärmung in der brenzlichen Holzsäure auf, und vermindert zugleich ihre Farbe. Diese Lösung, welche man durch die Thierkohle, die bei der Fabrikation des Berlinerblaues abfällt, vollkommen entfärben kann, ist so beladen mit Alaunerde, dafs sie bei der Behandlung mit Ammoniak ein dickliches Gemenge darstellt. Dieser Erfolg kann vielleicht für die Künste von Einflufs seyn. Der Thon war vorher mit schwacher Salzsäure ausgewaschen.

Der thierische Leim ist ohne Wirkung auf die brenzliche Holzsäure, und schlägt nichts daraus nieder, wofern sie nicht durch Wasser getrübt wird.

Durch das rothe schwefelsaure Mangan wird sie nur unvollkommen gereinigt.

Versuche, den holzsauren Kalk zu reinigen.

Da die Behandlung der brenzlichen Holzsäure rücksichtlich ihrer Reinigung mich nicht befriedigte, so habe ich auch die Verbindung, welche sie mit dem Kalke bildet, Versuchen unterworfen. Diese Zusammensetzung war, selbst nachdem sie zweimal mit vieler Sorgfalt geschmolzen, noch gelblich, und die daraus durch Schwefelsäure abgeschiedene Säure war noch weit von der Reinheit entfernt.

Der brenzlich holzsaure Kalk im trockenen Zustande der Hitze des Papinianischen Topfes ausgesetzt, und hierauf gelinde geschmolzen, gab nicht die mindesten bemerkenswerthen Erscheinungen. Die wässerige Lösung desselben wurde weder durch glühende Pflanzen- noch durch Knochenkohle im mindesten verändert, aber die bei der Bereitung des Berlinerblaues abfallende Kohle nahm ihr sofort allen Geruch, und Schwefelsäure schied dann eine geschmack- und geruchfreie Säure daraus ab, welche dennoch bei der Umänderung in essigsaures Blei Champignons gab. Durch dieses Verfahren könnte man ein sehr schönes Product hervorbringen, aber es ist, wie mir scheint, theurer wie das von Hrn. *Mollerat.*

Endlich habe ich den holzsauren Kalk mit Bleiglätte, schwarzem Manganoxyde, Kalk, weifsem Thon, starkem Weingeist, Schwefelsäure, Salpeter- und salpetriger Säure und rothem schwefelsauren Manganoxyde behandelt, ohne ein vortheilhaftes Ergebnifs erhalten zu haben.

Die Lösung des brenzlich holzsauren Kalks wird durch das essigsaure Blei zum Theil entfärbt und vom Geruch befreiet, wobei sich ein Niederschlag von Hefenfarbe bildet. Das essigsaure Zinn macht den Geruch wie die Farbe vollkommen verschwindend.

Ich verdanke Hrn. *Tilloy* die Kenntnifs einer Thatsache, welche mir auffallend scheint. Der kohlensaure Kalk zersetzt das essigsaure Blei, und man erhält auf diese Art essigsauren Kalk und Bleiweifs. Dieses Verfahren könnte, wenn das Bleiweifs schön wäre, zur Reinigung der brenzlichen

Holzsäure angewandt werden, aber es ist stets graulich, selbst wenn man den brenzlich holzsauren Kalk mit Schwefelsäure behandelt hat.

Reinigung des brenzlich holzsauren Bleies.

Das holzsaure Blei giebt Anlafs zu einer Verbesserung. Das Sieden mit Knochenkohle übt einigen vortheilhaften Einflufs aus. Starker Weingeist löset es auf, aber scheidet nichts aus. Die reine Essigsäure, welche man hinzusetzt, Kohlensäure, welche man durchströmen läfst, einige Tropfen Schwefelsäure, sind eben so viele Mittel die Krystallisation zu befördern; aber löset man diese wieder in vielen Wasser, und läfst sie freiwillig krystallisiren, so scheidet sie sich in einige Krystalle und in zahlreiche Champignons *).

Die Salpetersäure in kleiner Menge zugesetzt, reinigt die Lösung des brenzlich holzsauren Bleies vollkommen. Beim Aufwallen bringt sie darin ei-

*) Die Krystallisation des brenzlich holzsauren Bleies, welche der Verfasser durch Zusatz von Essigsäure, Kohlensäure und Schwefelsäure zu befördern suchte, scheint uns zu beweisen, dafs er zur Sättigung seiner brenzlichen Holzsäure eine zu grofse Menge Bleioxyd angewandt hat. Dieser Umstand hat ihn einigemal über den Grad der Reinheit, welchen er dieser Säure zu geben suchte zum Irrthum verleitet, denn auch die reine Essigsäure krystallisirt mit einem Ueberschufs von Blei, wie man weifs, nicht gut. Uebrigens hat diese Bemerkung keinen Einflufs auf die Schlüsse, welche man aus seinen Versuchen ziehen kann.

Anm. der Red. der Annales de Chimie et de Physique.

nen röthlichen körnigen Niederschlag hervor, der fast ganz aus salpetersaurem Blei bestehet, die Lösung nimmt dieselbe Farbe an, aber Kohle entfärbt sie, und bei freiwilliger Krystallisation giebt sie nichts als schöne Krystalle.

Nachwort des Uebersetzers.

Durch den vorstehenden Aufsatz lernen wir in Deutschland, so viel ich weifs, zuerst mit Bestimmtheit das *Mollerat*'sche Verfahren zur Reinigung der Holzsäure kennen, wovon so oft oberflächliche Erwähnung geschehen. Es beruhet, wie man siehet, auf keiner neuen Entdeckung, denn die Mittel, welche angewandt werden, sind längst von Vielen empfohlen worden. Dafs sie nicht *mehr* in Ausübung gebracht wurden, liegt an dem grofsen Verluste von Säure, welchen man bei der Schmelzung erleidet, und der Kostbarkeit der nachherigen Destillation mit Schwefelsäure, die es wohl zuläfst concentrirte Essigsäure und feine Tischessige, bei dem bisherigen Preise derselben, auf diese Art vortheilhaft zu bereiten, nicht aber im verdünnten Zustande mit dem Preise des gewöhnlichen durch Gährung erhaltenen Essigs zu wetteifern. Demohnerachtet ist dieses das Wünschenswertheste bei der ganzen Sache, wegen der Menge von Holzsäure, welche wir, wenn die Thermoverkohlung allgemein an die Stelle der Meilerverkohlung gesetzt würde, erhalten könnten. Sollte aber der aus der Holzsäure geschiedene reine Essig im Preise den gewöhnlichen durch Gährung erhaltenen nicht übersteigen, so mufste man einen Weg aufsuchen,

die *freie* Holzsäure zu reinigen, denn jede Abscheidung aus Salzen durch Säure mufste den Preis zu sehr erhöhen.

Dieser Gesichtspunct war es, der mich bei der Ausarbeitung meiner von der Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen gekrönten Preisschrift über die Reinigung der Holzsäure leitete, und sowohl die darin beschriebenen als auch meine späteren Versuche haben mich vollkommen überzeugt, dafs wenn man zuvörderst oxydirende Substanzen auf die rectificirte Holzsäure hat einwirken lassen, die Kohle im Stande ist, alle Verunreinigungen fortzunehmen. Die rohe Holzsäure ist nämlich eine Lösung des dicken brenzlichen Oeles in Essigsäure, verbunden mit etwas brenzlichem Essiggeist. Bei der Rectification wird das brenzliche Oel in eine rufsähnliche Masse, und in ein mit dem *Dippelschen* thierischen Oele nahe übereinkommendes, wesentliches Oel zerlegt. Die erstere bleibt zurück, und das andere gehet mit der Essigsäure und dem brenzlichen Essiggeiste zugleich über, und löst sich in derselben. Auf eine solche rectificirte Säure wirken atmosphärische Luft und Licht, gemeinschaftlich angewendet, stark ein, jedoch nicht in dem Maafse, dafs nun schon Kohle die Reinigung bewirken könnte, wohl aber ist dieses der Fall, wenn man sie mit Chlorine oder Schwefelsäure, oder schwarzem Manganoxyd behandelt hat. Die Chlorine verändert das brenzliche ätherische Oel der rectificirten Holzsäure in eine balsamähnliche Substanz; Schwefelsäure und Manganoxyd wirken auf ähnliche doch etwas verschiedene Weise; aber alle diese Wirkungen stimmen darin überein, dafs das so veränderte

wesentliche Oel nun durch Kohle von der Säure geschieden werden kann, was jene vorher nicht vermochte, und hiemit war das Problem, von der freien Holzsäure das Brenzliche zu trennen, gelöst. Mit Chlorine, Schwefelsäure, schwarzem Manganoxyde und Kohle, jede für sich einzeln, hatten schon Viele vor mir vergeblich gesucht die Reinigung zu bewirken, denn indem sie die Veränderung nicht genau genug prüften, welche die drei ersten in der brenzlichen Holzsäure hervorbringen, entging ihnen auch die nachherige vortheilhafte Wirkung der Kohle. Mein Verfahren, die Holzsäure zu reinigen, bestehet also darin, daſs ich die rectificirte Holzsäure mit einer angemessenen Menge (denn ein Uebermaaſs dieser Substanzen wirkt auch schädlich) schwarzem Manganoxyde, oder Schwefelsäure, oder einer Mischung aus Schwefelsäure, Manganoxyde und Küchensalz, eine Zeitlang in einer der Siedehitze nahen Wärme digerire; nachdem die Umänderung des brenzlichen Oeles erfolgt, eine genugsame Menge Kohle hinzufüge; die Digestion bis zu dem Zeitpuncte fortsetze, wo sich der brenzliche Geruch fast gänzlich verloren und einem rein sauren Platz gemacht hat, und dann von dem ganzen Gemenge durch Destillation die Säure wieder abziehe. Das Destillat hat einen starken sauren, und nur sehr gering brenzlichen Geruch und Geschmack, und wird durch eine nochmalige Destillation über Kohle zur reinsten Essigsäure *). Hat man Schwefelsäure angewandt, so ist

*) Die umständliche Beschreibung meiner Methode enthält eine in wenigen Wochen von mir in der Buchhandlung des hiesigen Waisenhauses unter dem Titel:

bei der letzten Destillation, aus bekannten Ursachen, noch ein Zusatz von Manganoxyd erforderlich. Die Behandlung mit Säuren führt schneller, die mit schwarzem Manganoxyde etwas langsamer, aber eben so gewiſs zum Ziele. Von den Kohlen kann man sowohl die aus dem Pflanzen- wie die aus dem Thierreiche anwenden, immer müssen sie aber vollkommen durchgeglühet, hierauf sogleich gestoſsen und sofort angewandt werden. Von der Holzkohle braucht man am meisten, etwas weniger von der Knochenkohle, und noch weniger von der Kohle der weichen thierischen Theile. Der Unterschied zwischen den beiden letzteren wird leicht durch den Gehalt der Knochenkohle an kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, die zur Reinigung nichts beitragen können, erklärt. Ist bei der Auswahl der Kohlen, vorzüglich bei der letzten Destillation, nicht die gehörige Sorgfalt angewendet worden, so hat das Destillat noch einen schwach brenzlichen Geruch, welches von dem gegen den Ausgang der Destillation, sich aus den nicht vollständig durchgeglüheten Kohlen entbindenden, Kohlenwasserstoffgase herrührt. Ein ähnlicher Fall tritt ein, wenn man die Digestion entweder nicht lange genug fortgesetzt hat, oder die Wärme zu gering war, weil dann der brenzliche Essiggeist nicht abgeschieden wird. Beiden Uebeln hilft eine neue Digestion und Destillation über Kohle ab.

„Gründliche Anleitung die rohe Holzsäure zur Bereitung des reinen Essigs, der Bleiweiſses, Grünspans Bleizuckers etc. zu benutzen", erscheinende Schrift.

St.

Leicht wird man erkennen, dafs die obigen Reinigungs-Methoden am vortheilhaftesten mit einer Thermoverkohlung verbunden werden können, weil dann zu den verschiedenen Digestionen und Destillationen kein besonderes Feuermaterial erfordert wird. In dem oberen Theile des Thermôofens werden nämlich die Destillirblasen gleich mit angebracht, und durch die Wärme die der Ofen ohnehin erfordert, umsonst im Gange erhalten. Die Digestionen geschehen durch die Kühlröhren der Blasen nach Art der Maischwärmer der Branntweinbrenner. Die erforderlichen Kohlen werden im Processe selbst erhalten, und nachdem sie die Reinigung vollbracht, als Feuermaterial angewandt. Die einzigen Auslagen welche daher meine Reinigungsmethode in Verbindung mit einer Thermoverkohlung mehr erfordert, beschränken sich auf den Ankauf des so wohlfeilen schwarzen Manganoxydes, die Zinsen des Anlagecapitals der Blasen etc., und etwas vermehrtes Arbeitslohn.

Schon längst ist die Meilerverkohlung ein Dorn in den Augen derjenigen gewesen, welche die dabei sich zerstreuenden Producte zu schätzen wufsten. Nie hatte man sich jedoch den Belauf derselben so hoch gedacht, wie ihn meine Versuche darthun. So giebt, wenn man allem Verluste möglichst vorbauet, 1 Pf. des trockensten Büchenholzes 14 Loth $\frac{1}{3}$ Qu. einer Säure, wovon 1 Loth 54 Gran *reines* halbkohlenstoffsaures Kali sättigt; 3 Lth. $\frac{1}{4}$ Qu. brenzliches Oel; 7 Lth. $5\frac{1}{4}$ Qu. Kohle und 3 C. F. 490 C. Z. Rh. an Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgase, mithin 1 Klafter à 144 C. F. Rh. welches 3750 Pf. wiegt, so viel Säure als 5941 Pf. Essig

enthalten, wovon 1 Loth 15 Gran *reines* halbkohlenstoffsaures Kali sättigt (die gewöhnliche Stärke des Speiseessigs); ferner 358 Pf. brenzliches Oel, 12315 C. F. Rh. Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgas und 922 Pf. Kohle. Ein Pfund eben so trockenes Holz der gemeinen Kiefer liefert 13 Lth. $2\frac{1}{4}$ Qu. Säure, wovon jedes Loth nur 28 Gr. jenes Kalis sättigt; 5 Lth. $5\frac{1}{4}$ Qu. brenzliches Oel 6 Lth. $3\frac{3}{4}$ Qu. Kohle und 4 C. F. 66 C. Z. Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgas, also eine Klafter à 144 C. F. Rh. welche 2850 Pf. wiegt, so viel Säure als 2254 Pf. Speiseessig enthalten; 339 Pf. brenzliches Oel 11508 C. F. Rh. Kohlenwasserstoff- und Kohoxydgas und 617 Pf. Kohle*). Wer erstaunt nicht, wenn er dieses übersiehet, was allein bei einem einzigen Meiler nutzlos zerstreuet wird, und hegt den Wunsch, dafs diesem vorgebeugt werde. Durch die Thermoverkohlung geschieht dieses, und wenn man auch zugiebt, dafs es vielleicht zweckmäfsig ist, die Heitzung des Thermoofens nicht bis zur Erzeugung der ganzen Menge jener flüssigen Producte fortzusetzen, sondern etwa $\frac{1}{10}$tel zurückzulassen, und noch $\frac{1}{10}$ abziehet, wegen der Unvollkommenheit grofser Anlagen und des Verlustes bei der Reinigung, so ist doch das Uebrigbleibende so grofs,

*) Mein oben in der Anmerkung erwähntes Werk enthält eine Tabelle über 24 auf dieselbe Art zerlegte Holzarten, wovon 21 unsern Wäldern angehören. Die beiden hier angeführten Beispiele sind ohngefähr die Gränzen, zwischen welchen die übrigen stehen. Nach jener Tabelle wird der Fabrikant sogleich zu beurtheilen im Stande seyn, welche Holzart in seiner Gegend für ihn am vortheilhaftesten ist.

dafs es den Werth der Reinigungs-Materialien, die Zinsen des Anlage-Capitals und das Arbeitslohn mehrfach deckt. Die 10 Proc. Brandholz welche ein gut angelegter Thermoofen erfordert, deckt schon die gröſsere Kohlenausbeute. In Deutschland möchte, wenn die Menge der Holzkohlen, die unsere Hütten, Gewerbe und Künste durchaus erfordern, in Thermoöfen gebrannt würden, eine Menge Essigsäure zugleich mit erhalten werden, die fast den ganzen Verbrauch deckte. Hiedurch würde im nördlichen Europa eine Menge Getraide gespart werden, denn Malz oder Branntewein sind doch die gewöhnlichen Substanzen woraus dort der Essig bereitet wird.

Aus meinen Versuchen gehet ferner das auffallende Resultat hervor, dafs die *Menge* von Säure, welche die *gereinigte* Holzfaser bei der trockenen Destillation liefert, fast gleich ist, man möge die Letztere erhalten haben von welchem Holze man wolle, und bei richtiger Führung des Versuchs vom Pfunde 15 Loth beträgt; dafs hingegen die Stärke der Säure nach den verschiedenen Pflanzenfamilien höchst abweichend ist. Allerdings findet bei den ausgetrockneten rohen Hölzern auch eine Verschiedenheit Statt, aber diese rührt von deren Gehalte an Harz, Gummi und anderen der Holzfaser fremden Bestandtheilen her. Diese letzteren haben zwar auch, da keiner derselben eine so starke Säure liefert wie die reine Holzfaser, Einfluſs auf die Stärke der Säure, aber die Hauptursache der Verschiedenheit liegt in der Holzfaser selbst. So liefert die gereinigte Holzfaser der harten Hölzer, wie der Buche, Birke, Eiche etc. eine Säure, von der ein

Loth 50 bis 55 Gran halbkohlenstoffsaures Kali sättigt, dahingegen die der Nadelhölzer nicht 30 Gran zu sättigen vermag, woraus hervorgehet, dafs die reine Holzfaser nach den verschiedenen natürlichen Pflanzenfamilien in ihrer inneren Zusammensetzung abweicht. Im allgemeinen gilt hiebei die Regel, dafs diejenigen Bäume unter den Laubhölzern die stärkste Säure geben, welche bei einem langsamen Wachsthume eine feste Holzfaser bilden, und einen trockenen Boden lieben; hierauf folgen die auf trockenem Boden schnell wachsenden, dann die einen feuchten Boden liebenden belaubten Bäume, und dann die Sträucher, insofern sie zu den Laubhölzern gehören. Am niedrigsten stehen die Nadelhölzer, und die reine Holzfaser derselben stehet in dieser Hinsicht der von jedem Laubholze nach. Das Holz des Hauptstammes giebt, wenn es gesund ist, stets eine stärkere Säure wie das der jüngeren Zweige, welches sich hierin mehr dem der Sträucher nähert.

Ich gehe nun zu einigen Bemerkungen über die eigenen Versuche des Hrn. Prof. *Colin* über.

Was zuerst die von demselben aufgestellte eigenthümliche Materie betrifft, so kommt sie mit dem durch Waschen mit Wasser von aller Säure befreieten Holz-Rufse überein. So wie dieser veränderlich ist nach der Natur des Holzes, der Stärke der Flamme und der Höhe in welcher er sich ansetzt, so ist auch jene verschieden nach dem Feuersgrade, welchem sie bei den Destillationen ausgesetzt wurde, und der Natur des angewandten brenzlichen Oeles (z. B. ob es von harzigen oder nicht harzigen Hölzern erhalten war).

Wenn nach Herrn *Colin* das dicke brenzliche Oel sich in Weingeist löst, ohne von Wasser daraus wieder niedergeschlagen zu werden, so ist dieses nur von einem solchen zu verstehen, dem noch eine Menge *freier* Essigsäure anhängt. Ein von dieser durchs Waschen mit Wasser befreietes Oel (wodurch keine seiner eigenthümlichen Eigenschaften verloren gehet), wird durch Wasser aus der spirituösen Lösung wieder geschieden.

Den Irrthum rücksichtlich der Krystallisation des holzsauren Bleies, und der daraus gezogenen Schlüsse, hat schon die französische Redaction berichtigt, und ich gehe daher zur Behauptung desselben über, dafs Knochenkohle den rohen Holzessig nicht entfärbe, welches meinen Versuchen ganz entgegen ist. Nach diesen entfärbt die gut durchgeglühete, dann sogleich gepulverte und angewandte Knochenkohle die rohe Holzsäure fast ganz, wenn sie in dem Verhältnisse von 1 der Ersteren zu 6 der Letzteren angewandt, und das Gemisch einige Zeit in einer der Siedehitze nahen Wärme erhalten wird. Der kohlige Rückstand von der Bereitung des Berlinerblaues bewirkt dieses allerdings schon in geringerer Menge, wovon ich die Ursache bereits oben angegeben habe.

Ferner mufs ich der Behauptung widersprechen, dafs eine vom brenzlichen Holzgeiste geschiedene Säure durch glühende Kohlen von allem Geruche befreiet würde, und in diesem Zustande destillirt eine Säure gebe, die weder im Geruche noch Geschmacke sich vom destillirten Weinessige unterscheide. Glühende Kohlen wirken nicht besser wie frisch ausgeglühete und gepulverte Holzkohlen, das

heifst, sie vermindern den Geruch, aber völlig verschwindet dieser keineswegess. Ist die Säure sehr stark, so versteckt in diesem Zustande der saure Geruch und Geschmack den brenzlichen, aber beim starken Verdünnen mit Wasser geben beide genannte Sinne sogleich das Brenzliche an. Nimmt man ein grofses Uebermaafs von Kohle, so verschwindet neben dem gröfsten Theile des brenzlichen Geruchs auch eine grofse Menge Säure. Dafs auch Herr *Colin* keine reine Säure auf diese Art erhalten hatte, zeigt der Rückstand, welchen er bei der Destillation erhielt. Eine vollkommen geruch- und farbenlose Holzsäure giebt bei dieser Operation eben so wenig einen Rückstand wie die reine Essigsäure. Eine geruchlose Verbindung des brenzlichen Oeles mit der Essigsäure giebt es daher nicht.

Der weifse Thon soll sich nach Hrn. *Colin* in bedeutender Menge in der Holzsäure lösen, welches nach meinen Versuchen nicht der Fall ist. Wahrscheinlich rührt dieser Widerspruch von dem Waschen mit verdünnter Salzsäure her, welches Herr *Colin* mit dem Thone vor der Anwendung vornahm.

Nach ihm soll auch, weder die Pflanzen- noch die Knochenkohle der Lösung des brenzlich holzsauren Kalks weder die Farbe noch den Geruch nehmen können, welches nach meinen Versuchen aber dennoch der Fall ist, vorausgesetzt, dafs man sie in genugsamer Menge anwendet, die Lauge neutral ist, und man sie kochend damit behandelt.

Die übrigen Versuche des Verfassers stimmen mit den meinigen überein.

Nachschrift der Red. Wir werden den Lesern dieses Journals nächstens auch die Resultate gelungener Versuche sowohl über die Erhaltung des Fleisches durch Holzessig, als auch über die Mumisirung durch denselben vorlegen.

Ueber die Zersetzung der Stärke bei gewöhnlicher Temperatur durch die Einwirkung der Luft und des Wassers,

von

Theodor v. SAUSSÜRE *).

Vor einiger Zeit ist es *Kirchhof* **) gelungen, Stärke durch die Einwirkung des Klebers zum Theil in Zucker zu verwandeln. Er schliefst daraus, dafs auch bei dem Keimen der Saamen die Umwandlung der Stärke in Zucker allein durch den Kleber bewirkt werde, ohne Mitwirkung des Sauerstoffs, welche andere Chemiker annehmen. Seine Behauptung gründet er darauf, dafs nach seinen Versuchen die Stärke allein, unter allen für die Keimung günstigen Umständen keinen Zucker bildet.

Nachstehende Versuche zeigen indefs, dafs in Wasser geweichte Stärke sich selbst überlassen für

*) Geschrieben zu Genf den 7. Oct. 1818 und der Royal Society zu London vorgetragen am 17. Dec. 1818. Hier im Auszuge mitgetheilt nach den Annales de chimie. Aout 1819.

**) Vergl. dieses Journ. XIV. 386. und früher *Döbereiners* Beobachtungen in VIII. 219.

sich allein eine beträchtliche Menge Zucker bildet, der viel Aehnlichkeit hat mit dem zuerst von diesem berühmten Chemiker durch Schwefelsäure dargestellten Zucker. Hierbei entstehen auch noch andere Producte, insbesondere eine Art Gummi und eine Mittelsubstanz zwischen Gummi und Stärke, deren Verhältnifs unter mehrern sehr schwierig zu bestimmenden Umständen verschieden ist. Bei dem jetzt folgenden ersten Versuche war die Zersetzung der Stärke am vollständigsten, wenn gleich auf diesem Wege nicht die gröfste Menge Zucker entstand.

Es wurden 20 Gramme Stärke *) in dem zwölffachen Gewichte siedenden destillirten Wasser zerlassen, und zwar in einem flachen Gefäfse, worin das Gemisch nur 2 Centimeter (nahe 9 Linien Par.)

*) Die Stärke war aus Waizen und von bester Güte. Es konnte keine merkliche Menge Kleber darin gefunden werden: denn wenn man diese Stärke zehn Tage lang mit ihrem dreifsigfachen Gewichte destillirten Essig maceriren liefs, so erhielt man nach dem Filtriren eine Flüssigkeit, welche nach dem Abdampfen nur $\frac{1}{1000}$ der angewandten Stärke an Rückstand zurückliefs, und dieser saure weiche Rückstand gab nur Wasser, etwas Essigschleim und $\frac{1}{6}$ Essigsäure. In kaltem Wasser einen Tag lang aufgeweicht erhalten, verlor die Stärke nichts an Gewicht. Hundert Theile dieser Stärke in einer Wärme von 22°,5 C. getrocknet, verloren in der Siedhitze 15,66 Theile. Versuche mit anderer guter Stärke aus dem Handel gaben den obigen ähnliche Resultate. *Saussüre.*

Hätte aber die Stärke nicht nach *Kirchhof* vorher mit sehr verdünnter Kalilauge ausgewaschen werden müssen, um jede Spur von Kleber zu entfernen? *Mke.*

hoch stand, und also der Luft eine grofse Oberfläche darbot. Diefs Gefäfs wurde zugedeckt, doch so, dafs die atmosphärische Luft zutreten konnte, und *zwei Jahre lang* ruhig hingestellt in einem Zimmer, wo die Temperatur im Sommer bis $22\frac{1}{2}°$ C. stieg. Nach diesem Zeitraum stellt das Gemisch eine graue, weiche, geruchlose Masse dar, überzogen mit etwas Schimmel: sie wirkte nicht auf vegetabilische Farbenreagentien und konnte nicht mehr zu Kleister dienen. Das Gewicht derselben hatte sich sehr vermindert: denn die anfangs angewandte Stärke verhielt sich zu der verwandelten wie 100 zu 76,2, beide getrocknet bei gewöhnlicher Temperatur, und bei der Siedhitze wie 100 zu 80.

Diese Masse wurde in etwa dem zwanzigfachen Gewichte der anfangs angewandten trocknen Stärke vier und zwanzig Stunden lang aufgeweicht, dann auf ein Filter gebracht und mit reinem Wasser übergossen. Es lief eine blafsgelbe, durchsichtige Flüssigkeit durch, die nach dem Abdampfen einen klebrigen Rückstand gab, an Gewicht 47 Procent, also ohngefähr die Hälfte der angewandten Stärke. Der Rückstand wurde mit einem gleichen Gewichte Wasser, und darauf mit zehn Theilen Weingeist von 35° Baumé (von etwa 0,847 spec. Gew. nach *Gilpin)* versetzt, worauf sich der Zucker auflöste und ein Gummi niederschlug, worin noch etwas Zucker und ein Mittelproduct zwischen Gummi und Stärke enthalten war. Das Gummi wurde von neuem durch Weingeist gereinigt, dann in Wasser aufgelöst und filtrit. Nach dem Abdampfen und Trocknen betrug dessen Gewicht zwei Grammen oder $\frac{1}{16}$ der angewandten Stärke.

Diefs Gummi wird vom Wasser in jedem Verhältnifs aufgelöst: die Auflösung trübt sich nicht beim Zusatze von essigsauerm und basisch-essigsauerm Blei, von Gallustinctur oder Kieselgallert; ihre Farbe ändert sich nicht durch wäfsrige Jodinauflösung, und sie giebt mit Salpetersäure keine Schleimsäure. An der Luft zersetzt sie sich nach einiger Zeit, ohne sauer zu werden: sie geht vielmehr sogleich eine saure Gährung ein und setzt zähe Schleimflocken ab. Durch Barytwasser wird sie etwas getrübt. Ueberhaupt hat diefs Gummi viel Aehnlichkeit mit dem aus der Röstung der Stärke entstehenden.

Die vorhin erhaltenen alkoholischen Auflösungen, anfangs bei gelindem Feuer und dann bei gewöhnlicher Temperatur abgedunstet, gaben zuerst einen Rückstand von durchsichtigem honigähnlichen Zucker, worin sich noch etwas Gummi befand. Dieser wurde durch Auflösung im Wasser und Fällung mit Weingeist ausgeschieden und ist schon in obiger Gummimenge eingerechnet.

Nach einigen Tagen zeigten sich in dem Rückstande der abgedunsteten alkoholischen Flüssigkeit kleine Krystalle, die meistentheils zu kugelförmigen, mit durchsichtigen Blättchen besetzten Anhäufungen anschossen: abgelöst und vor die Lupe gebracht erschienen sie als Würfel und vierseitige Tafeln. Bald darauf verwandelte sich der Rückstand fast gänzlich in eine undurchsichtige Masse von festem, gelblichen Zucker von dem eigenthümlichen Geruch der Cassonade. und blieb einige Zeit klebrig durch Beimischung eines schwierig krystallisirenden Syrups: aber endlich nach langer Aussetzung an die

Luft wurde das Ganze trocken und gleichartig. Es betrug 37 Procent, also mehr als $\frac{1}{3}$ der angewandten Stärke.

Dieser Zucker, noch gemischt mit seinem färbenden Stoff, geht leicht die Weingährung ein mit einem kleinen Zusatze von Hefen: ist dieser zu groſs, beträgt er etwa ein Fünftel des Zuckers, so findet keine Zersetzung Statt.

Hundert Theile absoluter Alkohol lösen fünf bis sechs Theile dieses Zuckers auf. Alkohol von 35° Baumé nimmt bei einer Temperatur von 25° C. nur $\frac{1}{5}$ auf, wenn der Zucker trocken oder ganz geronnen ist; denn so lange er noch klebrig ist durch den Syrup, so zieht dieser Alkohol mehr aus.

Der Zucker zerflieſst in der Hitze des siedenden Wassers und verliert dabei $\frac{7}{10}$ bis $\frac{8}{10}$ Procent an Gewicht. Da er übrigens auch die vorzüglichsten Eigenschaften des vermittelst Schwefelsäure bereiteten Zuckers zeigt; so scheinen diese beiden Substanzen ganz gleichartig und dieselben zu seyn.

Nachdem aus der verwandelten Stärkemasse durch kaltes Wasser das Gummi und der Zucker ausgezogen, wurde der Rückstand zwei Mal einige Minuten lang mit derselben Menge Wasser, wie vorher, gekocht und die Abkochung nach dem Erkalten filtrirt. Hieraus wurde nach dem Abdampfen bis zur Trockne eine gelbe, durchsichtige und spröde Masse erhalten, die an Gewicht etwa $\frac{1}{7}$ der zersetzten Stärke betrug. Diese Substanz steht nach ihren Eigenschaften in der Mitte zwischen dem obigen Gummi und der Stärke; und mag der Kürze wegen hier *Amidin* heiſsen.

Um das Amidin rein darzustellen, wäscht man es in fein zerriebenem Zustande mit etwas kaltem Wasser, löst es darauf in siedendem Wasser auf, und filtrirt *nach dem Erkalten* die Auflösung. Wird der Rückstand nun wieder getrocknet, so erhält man das Amidin in weifsen, undurchsichtigen und unregelmäfsigen Theilchen, oder als eine blafsgelbe halbdurchsichtige und sehr zerreibliche Masse. Bei einer Wärme von 60° C. wird das Amidin vom Wasser in allen Verhältnissen aufgelöst. Die Abkochung desselben kann durch Abdampfen bis zu einem Viertel Amidingehalt eingeengt werden, ohne dafs sie sich trübt, oder zäh wird und dann gallertartig gerinnt beim Erkalten; aber noch mehr concentrirt durch Abdampfen scheidet sie beim Erkalten einen Theil des Amidins als eine weifse und undurchsichtige Masse aus, die sich aber wieder auflöst im Wasser bei 60° zu einer durchsichtigen Flüssigkeit. Hierin gleicht das Amidin dem Inulin.

Die kalte Auflösung des Amidins im Wasser färbt sich blau durch Jodin; in dieser Hinsicht verhält sich also das Amidin ganz wie Stärke. Mit Bleizucker gerinnt es zu einer weifsen undurchsichtigen Masse. Durch Barytwasser wird die Auflösung sehr trübe.

Durch Kaliauflösung wird das Amidin aufgelöst: diese Verbindung ist sehr flüssig, und keineswegs zäh oder fadenziehend. Schwache Säuren fällen daraus das Amidin im unveränderten Zustande; auch Alkohol bewirkt einen starken Niederschlag, doch mit Beimischung von Kali, wefshalb diefs gefällte Amidin sich nur dann mit Jodin blau färbt, wenn man zugleich eine Säure zusetzt.

Es unterscheidet sich also das Amidin von der Stärke vorzüglich dadurch, dafs es sich auflöst in kaltem Wasser, und weder eine gallertartige Masse mit siedendem Wasser, noch eine zähe Verbindung mit Kali bildet.

Nach dem vorigen aber unterscheidet es sich von dem Gummi dadurch, dafs es nicht in allen Verhältnissen auflöslich ist im Wasser, mit Bleizuckerauflösung gerinnt und mit Jodin sich blau färbt.

Durch Keimen des Waizens liefs sich das Amidin nicht gewinnen, oder wenn es sich dabei bildet, so ist es wenigstens in zu geringer Menge vorhanden, als dafs man es von der Stärke absondern könnte.

Der Rückstand, welcher vorhin nach der Behandlung der zersetzten Stärkemasse mit heifsem Wasser auf dem Filter zurückgeblieben war, verhielt sich nun kleisterartig; er war aber beinahe schwarz, und betrug an Gewicht im trocknen Zustande beinahe $\frac{1}{6}$ der anfangs angewandten Stärke. Aether und Alkohol zogen in gelinder Wärme aus dem Rückstande einen braunen Farbestoff aus, der durch Wasser sich wieder fällen liefs. Dieser Farbestoff verhielt sich nach dem Trocknen wie ein Harz oder ein zähes klebriges Oel, das indefs seiner geringen Menge wegen nicht näher untersucht werden konnte. Es betrug kaum $\frac{3}{1000}$ des zersetzten Stärkmehls.

Bekanntlich löst sich die Stärke in wenigen Minuten und mit Hülfe gelinder Wärme ohne sichtbare Zersetzung in dem vierzigfachen Gewichte verdünnter Schwefelsäure auf, die aus einem Theile Säure und zwölf Theilen Wasser besteht; wird aber

dieselbe Säure in gleichem Verhältniſs mit dem kleisterartigen Rückstande der umgewandelten Stärke gekocht, so löst sie davon nur 35 Proc., also nur etwas über ⅓ auf. Der aufgelöste Antheil konnte zum Theil wieder durch Alkohol niedergeschlagen werden und war unzersetzte Stärke *), vermischt mit ein wenig Amidin.

Was von dem Rückstande nach der Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure als unauflöslich übrig blieb, das zeigte sich nach dem Trocknen in undurchsichtigen spröden Körnern, die sich bis auf einen kleinen holzigen und kohlehaltigen Rest bei mäſsiger Wärme in zehn Theilen einer Lauge von Kali und dem zwölffachen Gewicht Wasser leicht

*) Die Stärke giebt mit Schwefelsäure eine Verbindung, die in durchsichtigen freien und langen prismatischen Nadeln anschieſst. Um dieses Product zu erhalten, fället man die schwefelsaure Stärkeauflösung mit Alkohol und wäscht damit das Präcipitat, das nun aus Wasser, Schwefelsäure, reiner Stärke und erwähnter Verbindung besteht; es löst sich zum Theil in wenigem kaltem Wasser auf. Diese Auflösung giebt nach dem Filtriren bei langsamer freiwilliger Abdunstung die beschriebenen Krystalle, versetzt mit etwas freier Schwefelsäure, die man durch Waschen mit Alkohol wegnehmen kann. Die Krystalle werden zum Theil wieder zersetzt durch Wasser, das daraus Stärke niederschlägt: wenn man aber die wäſsrige Auflösung wieder filtrirt, dann abdunstet und durch Alkohol die von Stärke frei gewordene Schwefelsäure wegnimmt, so erhält man von neuem die krystallisirte schwefelsaure Stärkeverbindung. Die von Wasser aus dieser Verbindung niedergeschlagene Stärke ist aber etwas verändert: denn sie giebt mit Jodin eine röthliche Farbe.

auflösten. Diese Auflösung war braun, ganz flüssig, nicht so klebrig und zäh wie die kalischen Stärkeauflösungen, und es liefs sich daraus durch verdünnte Schwefelsäure ein leichtes gelbes Pulver fällen, das nach dem Trocknen eine glänzendschwarze brennbare Masse, wie Gagat, bildete. Auch hierdurch wurde die Jodinauflösung noch blau gefärbt.

Diese in heifser Schwefelsäure unauflösliche Substanz ist der Holzsubstanz am ähnlichsten: sie unterscheidet sich indefs dadurch, dafs sie auflöslicher ist in Kalilauge und das Jodin blau färbt. Sie mag *Stärkeholzstoff* heifsen.

Die dieser Holzsubstanz beigemengte Kohle, welche von der Kalilauge nicht aufgenommen wurde, betrug beinahe $\frac{1}{20}$ der angewandten Stärke. Bei ihrer Verbrennung blieb nur eine unbedeutende Menge Asche zurück.

Um nun die Veränderung, welche die Luft während der Bildung aller bisher erwähnten Producte erlitten, zu erkennen, würde frische in Wasser zerlassene Stärke unter einen mit atmosphärischer Luft gefüllten Recipienten gebracht und dieser mit Quecksilber gesperrt: auf gleiche Weise verfuhr man mit schon veränderter Stärke, bei verschiedenen Graden ihrer Zersetzung. In allen diesen Versuchen blieb das Volum der eingeschlossenen Luft unverändert, allein ihr Oxygen war zum Theil verschwunden, an dessen Statt sich ein gleiches Volum Kohlensäure vorfand. Diese Zersetzung der Luft erfolgte nur sehr langsam; sie war am schnellsten im Anfange und wenn ein Gemisch von $\frac{3}{4}$ Stärke und $\frac{1}{4}$ Wasser mit großer Oberflä-

che der Luft ausgesetzt wurden: aber auch in diesem Falle wurden durch 15 Grammen dieses Gemisches in 1 Cubikdecimeter Luft während 2 Monaten nur 50 Cubikcentimeter Kohlensäure erzeugt. War dieselbe Menge des Gemisches schon zwei Jahre der freien Luft ausgesetzt gewesen, so entstand unter ähnlichen Umständen wie vorher, nur $\frac{1}{2}$ so viel Kohlensäure. Hiernach scheint das Oxygen der Luft der Stärke bloſs Kohlenstoff zu entziehen. Doch fand sich bei dem Abwägen der zersetzten Stärke nach dem Trocknen ein weit gröſserer Verlust, als die Entziehung des Kohlenstoffs anzeigte, woraus man schlieſsen kann, daſs die Stärke bei ihrer Zersetzung auch eine beträchtliche Menge Oxygen und Hydrogen zu Wasser verbunden verliert. Der Verlust an Kohlenstoff verhielt sich zu dem gebildeten Wasser wie 1 zu 74 während der zwei ersten Monate der Zersetzung.

Wenn der Stärkekleister der Luft ausgesetzt wird, so bedeckt er sich mit Schimmel, und es konnte daher möglich scheinen, daſs die oben erhaltenen Resultate eine Wirkung der Vegetation wären; um diese zu hindern, wurde der Stärketeig täglich umgerührt, auch mit Luft in Gefäſse eingeschlossen, welche vorher der Hitze des siedenden Wassers ausgesetzt worden waren: demohngeachtet bildeten sich nicht weniger die erwähnten Producte, nämlich: Zucker, Gummi, Amidin, eine ölige und eine holzige Substanz, Wasser, Kohle, und endlich Kohlensäure.

Bei Wiederholung der Versuche, sowohl mit Waizenstärke als mit Kartoffelstärke, und unter verschiedenen Umständen, immer aber in Berüh-

rung mit atmosphärischer Luft, bildeten sich dieselben Producte, nur in verschiedenen Verhältnissen, und Alles zeigte an

1. dafs sich um so weniger Wasser bildet, je geringer die Oberfläche des Stärketeiges ist;

2. dafs eine etwas über 22,5° C. erhöhte Temperatur die Bildung des Zuckers sehr befördert;

3. dafs auch dieser bei fortdauernder Gährung zum Theil wieder zerstört wird.

Um genau zu erfahren, ob der Stärketeig sich auch ohne Zutritt der Luft zu Zucker zersetzt, wurde eine Flasche mit 300 Cubikcentimeter Stärketeig bis auf 8 C. C. angefüllt, und die Luft dieses kleinen Raums durch die Hitze siedenden Wassers ausgetrieben, worauf man das Gefäfs wohl verschlofs. Diese Flasche wurde nun in ein Zimmer gestellt, wo die Temperatur sich stets zwischen 22 und 25 Grad hielt.

Neben demselben wurde ein anderes, aber flaches und offenes Gefäfs mit Stärketeig gestellt und dieser täglich mit einem Spatel umgewendet, auch destillirtes Wasser zugeschüttet, so wie dasselbe verdunstete. Es bildete sich kein Schimmel, und die Mischung wurde in kurzer Zeit ganz flüssig.

Nach 38 Tagen wurde der Inhalt beider Gefäfse untersucht: er hatte den eigenthümlichen Stärkegeruch verloren und keinen besondern Geruch angenommen. In der verschlossenen Flasche hatte sich eine Luft verdichtet, welche beim Oeffnen mit Heftigkeit entwich, und sich nachher bei weitern Versuchen als ein Gemisch von Kohlensäure und Hydrogen verhielt.

Nachdem jeder der beiden Teige zu einer gleichartigen Masse gerührt und abgewogen worden war, sonderte man eine bestimmte Menge davon ab und trocknete sie um die Gewichtsverluste der Stärke zu erfahren. Die Resultate waren sehr verschieden.

Die *in Berührung* der Luft gestandene Stärke zeigte nach dem Trocknen in der Siedhitze 17 Procent Verlust.

Die *ohne* Luftzutritt zersetzte Stärke zeigte nach dem Trocknen in gleicher Temperatur keinen Gewichtsverlust, sie schien sich vielmehr um $\frac{1}{5}$ Proc. vermehrt zu haben. Diese Vermehrung läſst sich nicht unterscheiden von Beobachtungsfehlern; erwägt man indeſs, daſs hier das entwichene Gas nicht in Rechnung gebracht worden, und daſs auch während dem Trocknen*) der Masse, welches in Berührung mit der Luft zwei bis drei Tage dauerte, sich Kohlensäure und Wasser bilden muſsten,

*) Das Trocknen vor und nach der Gährung geschah nicht unter gleichen Umständen; denn das erste Mal wurde eine scheinbar schon trockne und an der Luft unveränderliche Masse, die frische Stärke von einem Rückhalt an Wasser befreiet, und hernach ein Teig, der an der Luft und in seiner Feuchtigkeit sich leicht umändert. Wenn nämlich 100 Theile bei 100° C. getrocknete Stärke zu einem Teige angefeuchtet und darauf wieder bei derselben Temperatur getrocknet werden, so beträgt die Menge nur 98 1/2 Th. Dieſs scheint zu beweisen, daſs wenn, wie oben, die zersetzte Stärke nach dem Trocknen keinen Verlust anzeigte, dieselbe vorher einen Zuwachs erhalten haben müsse.

welche entwichen, so mufs man geneigt werden anzunehmen, dafs diese Masse bei der Gährung ohne Luftzutritt von den Elementen des Wassers sich einen Theil angeeignet haben möchte.

Das Trocknen geschah anfangs bei 50° C., wurde fortgesetzt bei mittlerer Temperatur und beendigt in einer Retorte vermittelst des Bades siedenden Wassers. War die Stärke vor und nach ihrer Zersetzung ohne Luftzutritt nur bei 22° getrocknet, so schien sie durch die Zersetzung 4,2 Proc. an Gewicht verloren zu haben, allein diese Gewichtsverminderung ist nur scheinbar, denn sie enthielt mehr hygrometrisches Wasser vor der Zersetzung; 100 Th. unzersetzte Stärke verloren nämlich 13,66 Wasser im Trocknen bei 100° C., während die zersetzte Stärke bei derselben Hitze nur 9,87 verlor.

Hundert Theile Waizenstärke getrocknet bei 22° und darauf der freiwilligen Gährung mit Wasser 58 Tage lang ohne Zutritt der Luft überlassen, gaben nach dem Trocknen bei gleicher Temperatur einen Rückstand, welcher enthielt

Zucker	47,4
Gummi	23,0
Amidin	8,9
Stärkeholzsubstanz .	10,3
Kohle	eine Spur
Unzersetzte Stärke .	4,0
	93,6

Dagegen gaben hundert Theile Waizenstärke nach der Zersetzung unter freiem Zutritt der Luft und unter übrigens gleichen Umständen

Zucker	49,7
Gummi	9,7
Amidin	5,2
Stärkeholzsubstanz .	9,2
Dieselbe mit Kohle .	0,3
Unzersetzte Stärke .	3,8
	77,9

Die Producte der letztern unter Zutritt der Luft vorgegangenen Zersetzung waren sämmtlich weit dunkler gefärbt.

Die beiden letztern Versuche wurden mit sorgfältig bereiteter Stärke aus Kartoffeln wiederholt. Diese Stärke, welche nach *Kirchhof* ganz ohne Kleber ist, unterscheidet sich auch sonst in mancher Hinsicht von der Waizenstärke: sie ist weit zerreiblicher und besteht aus eiförmigen doppelt größern Körnern; sie läfst sich bei einer etwas niedrigern Temperatur in Kleister verwandeln, löst sich in minder starker Kalilauge auf; zersetzt sich minder schnell durch Gährung; endlich enthält sie mehr hygrometrisches Wasser, denn 100 Theile dieser bei 22° C. und 88° des Haarhygrometers getrockneten Kartoffelstärke verloren in der Siedhitze 16,41 Wasser, während die Waizenstärke unter gleichen Umständen nur um 13,66 leichter wurde.

Nachstehende Versuche mit Kartoffelstärke wurden zu einer andern Zeit, aber übrigens unter ähnlichen Umständen und bei einer Temperatur von 22 bis 25° C. angestellt. Um aber das Gas, das sich bei der Zersetzung der Stärke ohne Zutritt der Luft entwickelt, zu sammeln, wurde an die mit Stärketeig gefüllte Flasche eine gekrümmte Röhre befestigt und in einen Quecksilberapparat geleitet.

Es entwickelten 50 Gramme Kartoffelstärke mit 560 Grammen Wasser eingerührt, in 42 Tagen 96 Cubikcentimeter einer Luft, welche aus 80 Theilen fast reines Wasserstoffgas und 16 Th. Kohlensäure bestand. Ein großer Theil der Kohlensäure scheint hierbei in der Flüssigkeit zurückgeblieben zu seyn.

In Berührung mit der Luft zersetzte Kartoffelstärke verminderte sich beim Trocknen in mittlerer Temperatur um 22,2 Proc., und in der Siedehitze um 14,7 Proc. (wenn nämlich in denselben Temperaturen die Stärke vor der Zersetzung getrocknet worden, ein Umstand, der, wie schon vorhin bemerkt, eine scheinbare Gewichtsveränderung bewirken kann.)

Das Gewicht der ohne Zutritt der Luft zersetzten Stärke betrug, wenn das Trocknen vor und nach der Zersetzung bei der Siedehitze geschah, genau so viel als die unzersetzte Stärke wog. Das Trocknen bei 22° schien die Stärke um 6 Proc. zu vermindern, allein diese scheinbare Verminderung ist nur dem verschiedenen hygrometrischen Vermögen dieser Substanz vor und nach ihrer Umwandlung zuzuschreiben; sie verliert nämlich bei 100° C. nach der Umwandlung 10,6 Procent Wasser, und vor derselben 16,41 Proc.

Hundert Theile Kartoffelstärke, bei 22° getrocknet, der freiwilligen Gährung *ohne* Zutritt der Luft überlassen, gaben nach 42 Tagen einen Rückstand, der, nach dem Trocknen bei gleicher Temperatur zusammengesetzt war aus

Zucker	35,4
Gummi	17,5
Amidin	18,7
Stärke - Holzsubstanz .	7,0
Kohle	eine Spur
Unzersetzte Stärke . .	9,4
	88,0
Verlust beim Versuche	6
	94,0

Hundert Theile derselben Stärke an der Luft gegohren lieferten unter übrigens gleichen Umständen:

Zucker	30,4
Gummi	17,2
Amidin	17,0
Stärke - Holzsubstanz .	4,4
Dieselbe mit Kohle .	0,2
Unzersetzte Stärke .	9,3
	78,5

Aus diesen Versuchen geht hervor:

1. Dafs die Luft keinen Einflufs hat auf die Zuckergährung bei der Zersetzung der Stärke durch Wasser.

2. Dafs diese Gährung ohne Luftzutritt sich sehr unterscheidet von der an der Luft statt findenden; bei letzterer verliert die Stärke in Form des Wassers eine grofse Menge ihres Oxygens und Hydrogens, während die Stärke bei der Gährung ohne Zutritt der Luft, statt Wasser zu verlieren, vielmehr einen Theil desselben in sich zu zersetzen scheint.

Um diese Selbstzersetzung der Stärke zu vergleichen mit dem Verfahren, wodurch *Kirchhof* vermittelst Kleber aus der Stärke binnen zehn bis zwölf Stunden darstellte, wurde trockner gepülverter Kleber mit dem doppelten Gewichte Stärke und dem nöthigen Wasser zu einem Teige geknetet, und dieser in drei gleiche Theile gesondert, aber bei gleicher Temperatur, nämlich in einem zu 50° bis 60° C. erhitzten Wasserbade, die vorgeschriebene Zeit lang behandelt. Ein Theil dieser Mischung war fest eingeschlossen in einem Gefäſse und füllte dasselbe ganz an; der zweite befand sich in einem offenen der Luft freien Zutritt verstattenden Gefäſse und der dritte Antheil in einem mit Luft angefüllten aber verschlossenen Ballon, worin der Teig nur den fünften Theil des Raums einnahm.

Die Producte der Zersetzung dieser drei Abtheilungen wogen eben so viel als die angewandte Menge Stärke und Kleber, auch die Mischung, welche der Luft ausgesetzt gewesen, zeigte keine Gewichtsveränderung, wenigstens betrug diese kein $\frac{1}{4000}$, wenn das Trocknen in der Siedhitze geschah.

In dem verschlossenen und mit Luft angefüllten Ballon hatten 16 Grammen Stärke 50 Cubikcentimeter Kohlensäure entwickelt, an dessen Bildung die Luft keinen Antheil genommen haben konnte, indem diese bei der Prüfung nach dem Versuche eben so viel Oxygen enthielt als vorher.

In allen drei Gefäſsen hatte sich fast eine gleiche Menge Zucker erzeugt, nämlich nahe $\frac{1}{7}$ der angewandten Stärke: der Versuch, wobei die Luft

ausgeschlossen worden, gab eine unbedeutende Menge Zucker mehr, was auch zufällig seyn kann.

Diese durch Kleber aus der Stärke dargestellte zuckerartige Substanz zeigte sich, nachdem sie sorgfältig gereinigt worden, in folgenden Eigenschaften verschieden von dem durch die Selbstzersetzung der Stärke erzeugten Zucker:

1. Sie war weit weniger auflöslich in schwachem Weingeist, denn 100 Theile desselben von 35° Baumé nahm nur 2,85 Theile bei 22° C. auf.

2. Mit zehn Theilen Wasser bildete diese zuckerartige Substanz eine Auflösung, worin der Gallapfelabsud einen starken Niederschlag von weifser Farbe hervorbrachte. Bei keinem andern Zucker ist diefs der Fall.

Das Gummi, welches durch das erwähnte Verfahren gebildet worden, betrug $\frac{1}{5}$ der angewandten Stärke und unterschied sich von dem durch freiwillige Gährung der Stärke entstandenen in Folgendem:

1. Die Auflösung desselben wird durch Gallustinctur stark getrübt. *Kirchhof* behauptet das Entgegengesetzte.

2. In einer Jodinauflösung färbt sich diefs Gummi blau, was die Anwesenheit von Stärke oder Amidin anzeigt.

Nachdem aus der durch Kleber zersetzten Stärke die zucker- und gummiartigen Substanzen vermittelst kaltem Wasser ausgezogen worden, behandelte man den Rückstand mit siedendem Wasser, um Amidin auszuscheiden; allein vergebens: es entstand ein Kleister, der gänzlich durch das Fil-

ter ging. In verdünnter Schwefelsäure löste sich der vom kalten Wasser zurückgelassene Rest zum Theil auf: es war ein Gemisch von Kleber und Stärke-Holzsubstanz, welche letztere sich aus der Auflösung absonderte, und schon durch ihre weifse Farbe die Abwesenheit einer kohleartigen Substanz anzeigte, auch sich vollkommen in sehr verdünnter Kalilauge auflöste. Man konnte in dem Product der durch Kleber zersetzten Stärke wohl die übrigen Substanzen, welche sich bei der freiwilligen Zersetzung der Stärke bilden, erkennen, allein die klebrige Substanz, wodurch sie aneinander hingen, setzte sich deren Absonderung entgegen.

Nach *Kirchhofs* Beobachtung erzeugt sich bei diesem Procefs eine Säure, welche vom Wasser ausgezogen wird, wenn man den Rückstand durchkocht. Diese Säure ist nicht der Stärke, sondern einer Gährung des Klebers zuzuschreiben, der sie auch für sich allein hervorbringt. Sie fehlt bei der Gährung der bloſsen Stärke, und dieſs beweist, daſs die Zuckerbildung in dieser von einem Rückhalte an Kleber nicht herrühren kann.

Wenn nun gleich die Selbstzersetzung der bloſsen Stärke ohne Zutritt der Luft sich sehr unterscheidet von der Zersetzung durch Kleber, so haben doch beide Processe in ihren Resultaten viel Aehnliches: es entsteht eine zuckerartige Substanz, ein Gummi, Stärke-Holzsubstanz, und wahrscheinlich auch Amidin. Es entwickelt sich Kohlensäure. Es scheidet sich keine Kohle aus und, wie das Wiederfinden des Gewichts der angewandten Substanzen in den getrockneten Producten der Zersetzung beweist, auch kein Wasser. Es scheint also

der Zusatz des Klebers zur Stärke deren Gährung, die auch von selbst erfolgt, bloß zu beschleunigen.

Nach *Kirchhof* verwandeln außer der Schwefelsäure auch verschiedene andere Säuren die Stärke in Zucker. Um nun zu erfahren, ob etwa die Kohlensäure, welche sich aus der Gährung der Stärke entwickelt, eine Ursache der Zuckerbildung in den obigen Versuchen sey, wurde ein Teig von Waizenstärke in einen großen Ballon eingeschlossen, so daß die Stärke nur den funfzigsten Theil des Raums füllt. Darauf wurde vermittelst der Luftpumpe die atmosphärische Luft ausgeschöpft, an deren Stelle Kohlensäure hineingelassen, und der wohlverschlossene Ballon vierzig Tage lang einer Temperatur zwischen 22 und 25° C. ausgesetzt. Allein die Stärke hatte sich fast gar nicht zersetzt; denn es gaben 100 Theile nur

Zucker	. . .	1
Gummi	. . .	0,36
Amidin mit Stärke		1

und die übrigen 98 Theile waren ganz unverändert geblieben. Die Kohlensäure hindert also die Gährung der Stärke und die Bildung der vorhin gefundenen Substanzen.

Wiederholung.

Wird die Stärke mit Wasser versetzt der Zersetzung überlassen, bei einer Temperatur von 20 bis 25° C., mit und ohne Zutritt der Luft, so entsteht

1. Eine Art von Zucker, ähnlich dem durch Schwefelsäure aus Stärke sich bildenden Zucker.

2. Eine Art von Gummi, die mit der gummiartigen Substanz der gerösteten Stärke viel Aehnlichkeit hat.

3. Eine Substanz, die hier *Amidin* genannt worden, und das Mittel hält zwischen Stärke und dem vorigen Gummi.

4. Eine Substanz, die der Holzfaser gleicht an Unauflöslichkeit in kochendem Wasser und in mehreren Säuren, die aber auch stärkeartig ist, indem sie die Jodinauflösung blau färbt.

Noch andere Producte liefert die freiwillige Zersetzung der Stärke, allein ihr Daseyn und Entstehen hängt ab von dem Zutritt oder dem Ausschluſs der Luft während der Gährung.

Geht die Gährung *mit* Zutritt der Luft vor sich, so giebt die Stärke eine groſse Menge Wasser ab, woran jedoch das Oxygen der Luft keinen Antheil nimmt. Es entsteht aber Kohlensäure, deren Oxygen der atmosphärischen Luft angehört. In diesem Falle sondert sich auch Kohle aus der Stärke ab, wiewohl unvollkommen, so daſs oft nur die braune Farbe der sämmtlichen Producte ihr Daseyn anzeigte. Aus der Luft wird immer nur so viel Oxygen aufgenommen, als zur Bildung der vorgefundenen Kohlensäure nothwendig ist. Die unter Zutritt der atmosphärischen Luft zersetzte Stärke wiegt weniger als die angewandte, welcher Verlust fast ganz dem sich aus der Stärke bildenden und sich dann verflüchtigenden Wasser, und nur zu einem sehr geringen Theile dem ausgeschiedenen Kohlenstoff anzurechnen ist.

Zersetzt sich die Stärke *ohne* Zutritt der atmosphärischen Luft, so bildet sich kein Wasser; es

entwickelt sich eine geringe Menge Kohlensäure vermischt mit reinem oder beinahe reinem Hydrogen. Kohle setzt sich nicht ab. Wird die Stärke vor und nach ihrer Zersetzung bei der Siedehitze getrocknet, so ergiebt sich kein Gewichtsverlust; da aber sich Gasarten entwickeln, so ist zu vermuthen, daſs der hierdurch und bei dem langdauernden Trocknen an der Luft entstandene Verlust durch eine vorhergegangene Aneignung der Bestandtheile des Wassers ausgeglichen worden.

Der Zutritt der Luft scheint überhaupt die Menge des sich bildenden Zuckers so wie der übrigen Producte zu vermindern und die Stärke zum Theil gänzlich zu zerstören. Hierüber sind indeſs noch weitere Versuche nothwendig.

Die Behandlung der Stärke mit Kleber und in erhöhter Temperatur liefert in kurzer Zeit zucker- und gummiartige Producte, welche von den durch Selbstzersetzung der Stärke gewonnenen sich dadurch unterscheiden, daſs sie in Wasser aufgelöst durch starke Niederschläge mit Gallus einen Klebergehalt anzeigen. Dabei entsteht eine Säure, die dem Kleber zuzuschreiben ist. Uebrigens hat die Zersetzung der Stärke durch Kleber viel Aehnliches mit der Selbstzersetzung derselben *ohne* Zutritt der atmosphärischen Luft, und es scheint der Kleber nur eine Zersetzung zu befördern, die auch von selbst und ohne denselben, nur viel langsamer, vor sich geht.

Verschiedene Bemerkungen

von

Theodor de SAUSSÜRE.

Aus dem Französischen *) vom Prof. *Meinecke.*

1. *Ueber die Aufnahme des Wassers bei vegetabilischen und animalischen Zersetzungen.*

Wenn sich Zucker bildet durch die Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure auf Stärke, so wird dabei Wasser aufgenommen und fixirt: diefs ist bekannt; dasselbe habe ich jetzt auch bei der Darstellung des Zuckers aus Stärke vermittelst blofsen Wassers beobachtet: ich finde nämlich, dafs der also erhaltene Zucker mehr beträgt, als die angewandte Stärke, wenn jener und diese in der Siedhitze getrocknet werden **). Diesem scheint die Erfahrung entgegen zu seyn, dafs der Rückstand der an der Luft zersetzten Stärke weniger wiegt, als die unzersetzte: allein diefs ist nur für die Zersetzung an der Luft der Fall, nicht aber für die mit Ausschlufs der Luft, und aufserdem können die

*) Beiläufige, in der vorigen Abhandlung über Stärkezersetzung zerstreut vorkommende Beobachtungen, welche, um den Zusammenhang nicht zu stören, dort weggelassen, hier aber wegen ihrer Wichtigkeit besonders ausgehoben sind.

**) Vergl. die vorige Abhandlung S. 312. u. 313.

Producte der Einwirkung der Schwefelsäure und die der freiwilligen Stärkezersetzung nicht ganz mit einander verglichen werden; jene sind fast allein Zucker, aber aus der Stärkegährung an der Luft entwickeln sich mehrere Substanzen, worin die Bestandtheile des Wassers sehr ungleich vertheilt sind, und woraus sie zum Theil wieder durch Verdunstung entweichen.

Auch behaupte ich nicht, dafs, wenn die Bestandtheile des Wassers bei der Zuckerbildung aufgenommen werden, dieselben als festes Wasser oder Krystallisationswasser anwesend sind, es ist vielmehr die Art ihrer Vertheilung unter den Producten der Gährung noch näher zu bestimmen.

Die Aufnahme oder Verzehrung von Wasser findet bei der chemischen Zersetzung vegetabilischer und animalischer Substanzen wohl noch häufiger Statt, als man denkt. Ich finde sie z. B. bei der Seifenbildung des Fettes auf eine ausgezeichnete Weise wirksam.

Hundert Theile reines Schweinefett haben mir nämlich bei der Verbrennung in Sauerstoffgas geliefert *)

Kohlenstoff	. .	78,845
Hydrogen	. .	12,182
Oxygen	. .	8,502
Stickstoff	. .	0,475
		100,000

*) Diese Analyse stimmt nicht überein mit der von *Berard* vermittelst Kupferoxyd veranstalteten, worin zu viel Hydrogen erhalten worden, wie mir diefs bei vielen andern nach dieser Methode vorgenommenen Analysen der Fall zu seyn scheint. *Saussüre.*

Aber dieselbe Menge von saponificirtem und vermittelst Salzsäure aus der Seife dargestelltem Fett enthalten

Kohlenstoff	. .	75,747
Hydrogen	. .	11,615
Oxygen	. .	12,325
Stickstoff	. .	0,313
		100,000

Die Verbrennung des Fettes vor und nach der Saponification erfordert eine fast gleiche Menge Oxygen und liefert gleiche Mengen Kohlensäure; die erste Analyse gab nämlich vermittelst 100 Oxygengas 71,5 Kohlensäure, und die letztere vermittelst derselben Menge Oxygen 72,7 Kohlensäure. Es scheinen also beide Fettarten ein und dieselbe Grundlage zu haben, verbunden mit verschiedenen Mengen Wasser, dessen Bestandtheile aber wieder auf verschiedene Weise in die Zusammensetzung eingehen mögen.

Chevreuls Untersuchungen über die Fettarten habe ich im Ganzen richtig gefunden *); sie sind meiner Annahme nicht entgegen, denn auch er hat eine Zunahme des Gewichts im saponificirten Fette gefunden. Er erhielt aus 100 Th. Schweinefett 94 bis 95 Seifenfett und etwa 9 süfse Substanz, ungerechnet die Verluste bei der Operation.

---

*) Sie werden in diesem Journale in ihrem ganzen Zusammenhange und zusammengestellt mit ähnlichen Arbeiten mitgetheilt werden, sobald sie vollständig erschienen sind. *Meinecke.*

2. *Ueber das bei Zersetzungen vegetabilischer Substanzen sich entwickelnde Gas.*

Es ist auffallend, daſs das Wasserstoffgas, welches sich aus der Zersetzung des Stärketeiges entwickelt *), reines und nicht kohlehaltiges Wasserstoffgas ist, wie das der Sümpfe: allein alle vegetabilischen Substanzen, die ich auf ähnliche Weise habe gähren lassen, gaben mir reines oder beinahe reines Wasserstoffgas, abgesehen von der beigemischten Kohlensäure, und wenn überhaupt sich Wasserstoffgas entwickelte, indem einige Substanzen nur allein Kohlensäure geben.

2,85 Grammen Kleber, worin 37 Proc. Wasser sich befand, und wozu noch 16 Grammen gesetzt wurden, entwickelten in fünf Wochen über Quecksilber 80 Cubikcentimeter Gas, auſser dem von der Flüssigkeit zurückgehaltenen. Diese 80 C. C. waren zusammengesetzt aus 60 Kohlensäure und 20 Wasserstoffgas, bei dessen Verbrennung keine merkliche Menge Kohlensäure entstand.

Bei einer ähnlichen Zersetzung lieferten Waizenkörner nur allein Kohlensäure ohne alle Beimischung von Wasserstoffgas.

Drei Grammen trockne Erbsen, welche mit 12 Grammen Wasser der Gährung drei Wochen lang überlassen wurden, entwickelten 117 Cubikcentimeter Gas, bestehend aus 88 Kohlensäure und 29 reines Wasserstoffgas.

Dieser Versuch wurde mit einer gröſsern Menge, nämlich mit einem Pfunde Erbsen wiederholt:

---

*) Vergl. die vorige Abhandlung S. 311.

sie waren eingeschlossen in einen mit Wasser gefüllten Recipienten, der über Wasser umgestürzt an die Luft gestellt wurde. Das specifische Gewicht des entwickelten und mit etwas Stickgas vermischten Wasserstoffgases war 0,0885. 100 Theile dieser in größsern Mengen untersuchten brennbaren Luft erforderten zur Verbrennung 55,45 Sauerstoffgas und lieferten nur 2,64 Kohlensäure.

Verschiedene andere Saamen wurden der Untersuchung unterworfen: wenn sie Wasserstoffgas entwickelten, so war dasselbe stets reines oder beinahe reines, aber vermengt mit Kohlensäure und zwar in einem wenig abweichenden Verhältnifs, nämlich wie 1 zu 4, die in dem Wasser zurückgebliebene Kohlensäure mitgerechnet. Dasselbe Verhältnifs fand sich auch in dem aus der Mischung von Kleber und Stärke entbundenen Gase.

Man hat bis jetzt die Bildung eines so reinen Wasserstoffgases bei der Gährung übersehen, und es möchte wohl der Mühe werth seyn, nachzuforschen, warum die Gährung in den Sümpfen ein ganz anderes brennbares Gas hervorbringt.

Ueber die Verwandlung holziger Substanzen in Zucker, Gummi und eine besondere Säure durch Schwefelsäure, und in Ulmin durch Kali,

von

H. BRACONNOT*).

Aus dem Französischen von *Meinecke*.

1. *Wirkung der Schwefelsäure auf Sägespäne.*

Zwanzig Grammen wohlgetrocknete Sägespäne von Hainbuchenholz wurden eingeweicht mit gemeiner concentrirter Schwefelsäure von 1,827 spec. Gew., so wie sie im Handel vorkommt (diese diente zu allen nachfolgenden Versuchen); das Gemisch wurde mit einer Glasröhre umgerührt, worauf es sich stark erhitzte und, wie gewöhnlich, schweflige Säure mit Heftigkeit entwickelte. Das Holz nahm eine schwarze Farbe an und schien sich verkohlt zu haben; allein das war nur scheinbar; denn nachdem ich das Gemenge mit Wasser übergossen, so son-

*) Gelesen in der K. akademischen Societät der Wissenschaften zu Nancy am 4. Nov. 1819, und abgedruckt in den Annales de Chimie et Phys. Oct. 1819 p. 172.

derte sich ein schwarzes Pulver ab, welches getrocknet und ins Feuer geworfen mit Flamme brannte. Kaltes Wasser wurde dadurch nicht merklich gefärbt, siedendes dagegen und Alkaliauflösungen nahmen davon eine dunkelbraune Farbe an. Es verhielt sich fast ganz wie Holz, welches einige Jahre der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt gewesen.

Die saure Flüssigkeit, welche beinahe so farblos wie Wasser erschien, wurde mit kohlensauern Kalk gesättigt und gab darauf beim Abdampfen eine gelbliche gummiartige Substanz, deren Auflösung mit Bleizucker einen beträchtlichen Niederschlag von weifser Farbe bildete. Mit verdünnter Schwefelsäure behandelt lieferte die gummiartige Substanz Essigsäure und einen Niederschlag von schwefelsaurem Kalk.

Ich wiederholte den Versuch mit 16 Gr. Sägespäne, aber anstatt die Schwefelsäure mit einmal aufzugiefsen, rieb ich sie in kleinen Antheilen nach und nach mit der Säure zusammen; demohngeachtet entwickelte sich noch schweflige Säure, aber ich erhielt einen sehr dicken zähen Schleim, der mit Wasser aufgelöst und durch Leinwand geseihet eine unauflösliche schwarze Masse, an Gewicht 5 Gr., etwa eben so viel als vorhin, zurückliefs. Die saure Flüssigkeit, durch Kreide gesättigt und dann abgedampft, lieferte nahe 10 Gr. eines röthlichbraunen Gummi.

Da nach *Fourcroy* und *Vauquelin* die vegetabilischen Substanzen ohne Beihülfe der Hitze die Schwefelsäure nicht zersetzen, so hielt ich die hier vorkommende Entwickelung der schwefligen Säure für eine wenigstens seltne Erscheinung und gab die Ver-

suche mit diesem Buchenholze auf. Um aber zu reinern Resultaten zu gelangen, bereitete ich mir Holzfaser; da ich es jedoch schwierig fand, sie vollkommen darzustellen, so hielt ich es fürs beste, Stücke von alter Hanfleinewand zu nehmen, die jeder leicht erhalten und die man als ziemlich reine Holzfaser ansehen kann. Uebrigens wird man auch mit jedem andern holzigen Körper ähnliche Resultate erhalten.

2. *Wirkung der Schwefelsäure auf alte Hanfleinewand.*

Fünf und zwanzig Grammen Hanfleinewand, in kleine Stücke zerschnitten verloren in der Hitze 1 Gr. Feuchtigkeit. Diese Leinewand wurde in einem Glasmörser nach und nach mit 34 Gr. Schwefelsäure übergossen, und mit einem Glasstabe beständig umgerührt, so dafs alle Theile von der Säure gleichmäfsig und allmählig durchdrungen wurden; jedes Mal, wenn neue Säure hinzukam, mufste die entwickelte Hitze sich erst wieder zerstreuen. Auf diese Weise entstand auch keine Spur von schwefliger Säure. Eine Viertelstunde darauf, nachdem das Gemenge eingeweicht worden, rieb ich es mit einer gläsernen Keule gut durcheinander. Nun verschwand das Gewebe der Leinewand und anstatt desselben zeigte sich eine schleimige sehr zähe und beinahe farblose gleichartige Masse. Diese wurde vier und zwanzig Stunden sich selbst überlassen. Die einzelnen Anstalten zur Gewinnung eines guten Products gebe ich hier sorgfältig an, denn nur auf diese Weise wird man sicher seyn, keine Spuren von Kohle und unzersetzter Schwefelsäure zu erhalten.

Diese schleimige Masse lösete sich in Wasser auf, nur ein Weniges von fadiger Substanz, an Gewicht 2½ Gr. nach dem Trocknen, zurücklassend; diefs war unzersetzte Leinwand. Die Masse wurde mit Wasser verdünnt, die Auflösung mit Kreide gesättigt und dann durch Leinwand geseihet, worauf sie ganz klar und nur etwas gelblich erschien. Nachdem das Filter mit dem schwefelsauren Kalk gut gewaschen und stark ausgedrückt worden, gofs man die Flüssigkeiten zusammen und dunstete sie ab bis zur Consistenz eines Syrups, der nun ganz hell war und bei dem Erkalten nur noch etwas Gyps absonderte. Dieser Syrup wurde endlich ganz allmählig getrocknet bis zur Starrheit und gab dann ein durchsichtiges, wenig gefärbtes Gummi, an Gewicht 26,2 Grammen, als Resultat von 21,5 Gr. Leinwand, wenn man von den angewandten 25 Grammen 1 Gr. durch Trocknen entfernte Feuchtigkeit und 2½ Gr. zurückgebliebene fadige Substanz abzieht. Hierbei mufs ich noch bemerken, dafs der bei der Sättigung der Schwefelsäure entstandene Gyps auch nach dem Waschen noch etwas vegetabilische Substanz zurückhielt, indem derselbe im Feuer eine bräunliche Farbe annahm und einen Geruch nach schwefliger Säure verbreitete.

Da diese Gewichtsvermehrung eben sowohl von einer Aufnahme der Elemente des Wassers als von einer Bindung der übrigen mit der Faser in Berührung gewesenen Substanzen herrühren konnte, so unterwarf ich 5 Gr. dieses künstlichen Gummi einer nähern Prüfung, indem ich diese Menge auflöste in Wasser, und Kleesäure dazu setzte, um den Kalk zu fällen, der darin aufgenommen seyn

konnte. Es fiel wirklich kleesaurer Kalk nieder, welcher nach dem Trocknen und heftigen Ausglühen 0,28 Gr. Kalkerde zurückliefs.

Die von Kalkerde befreiete Gummiauflösung wurde zur Trockne abgedampft und der Rückstand mit siedender Salpetersäure behandelt, darauf wieder mit Wasser verdünnt und mit salpetersaurem Baryt versetzt: es bildete sich ein Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, welcher getrocknet und rothgeglüht 1,6 Gr. wog, und also 0,54 Schwefelsäure anzeigte. Da sich nun während der Einwirkung der Schwefelsäure auf die Leinwand keine luftartige Flüssigkeit entwickelte, so müssen 26,2 Gr. der gummiartigen Substanz sich gebildet haben aus

Pflanzenfaser	21,5 Grammen
Bestandtheilen der Schwefelsäure	2,83
Bestandtheilen des Wassers	0,40
Kalkerde	1,47
	26,20 Gr.

Die Wärme, welche sich während der Einwirkung der Schwefelsäure auf die Pflanzenfaser entwickelte, kann keine Folge einer Verbrennung gewesen seyn, indem sich dabei weder Kohle bildete noch Schwefelsäure zersetzte, sondern sie scheint herzurühren von der eigenthümlichen Umwandlung der Faser und der dabei festgewordenen einwirkenden Substanzen.

Um zu erfahren, ob nicht auch durch verdünnte Schwefelsäure die Holzsubstanz in Gummi verwandelt werden konnte, benetzte ich Leinwand mit einer die Hälfte ihres Gewichts Wasser enthaltenden Schwefelsäure: allein es bildete sich keine

schleimige Masse. Einer gelinden Hitze unter beständigem Umrühren ausgesetzt, zersetzte sich das Gemenge zu einem sehr gleichartigen Teige, welcher mit Wasser verdünnt eine kleisterartige Flüssigkeit darstellte, und mit noch mehr Wasser einer Emulsion ähnlich wurde. Gegen das Licht gehalten zeigte die Flüssigkeit eine weiße Substanz, welche darin schwamm in Gestalt zahlreicher glänzender und zarter Blättchen, fast wie die in der Seifenauflösung schwebenden Theilchen. Diese Emulsion schied, wiewohl sehr langsam, eine beim ersten Anblick der Stärke ähnliche Substanz aus, die sich aber nicht wie diese verhielt. Sie beträgt beinahe ganz so viel als die Menge der angewandten Leinewand. Die davon abgesonderte Flüssigkeit gab nach Sättigung ihres Schwefelsäuregehalts durch Kreide eine geringe Menge beinahe farbloser gummiartiger Substanz, worin sich eine Spur von Schwefelsäure zeigte.

Auch durch Salpetersäure läfst sich die Leinwand in eine weifse stärkeartige Substanz verwandeln. Die mit Salpetersäure getränkte Leinewand zeigt bei gewöhnlicher Temperatur keine merkliche Veränderung, wenn man aber dieses Gemisch in einem Bade siedenden Wassers so lange der Hitze aussetzt, bis sich Salpetergas entwickelt, so verwandelt es sich in eine weifse Brühe, welche ganz so aussieht, wie die durch Schwefelsäure erhaltene. Wird die darin schwimmende Substanz filtrirt, gewaschen und getrocknet, so erscheint sie wie Seidesubstanz, zumal wenn man sie zu Pulver zerreibt; beim Anfeuchten derselben läfst sich ein Zischen hören, wobei sie sich wieder zu einer Emul-

sion zertheilt. Diese Substanz wird, von Kaliauflösung nicht merklich aufgenommen. Sie scheint überhaupt eine nur wenig veränderte Holzfaser der Leinwand zu seyn, fast wie die Masse, welche man durch die Faulung der Lumpen in den Papiermühlen erhält. Es möchte wohl der Mühe lohnen zu untersuchen, ob sich nicht auch bei dieser Art Gährung eine Art Gummi und etwas Zucker bildet, wie neulich *Saussüre* *) solches am gährenden oder vielmehr faulenden Kleister beobachtet hat.

Untersuchung des durch Einwirkung der Schwefelsäure auf die Leinewand dargestellten Gummi.

Diefs künstliche Gummi, das aus der Schwefelsäure vermittelst Kreide abgesondert wird, enthält, wie vorhin gezeigt, etwas Kalk, den man auch durch Kleesäure daraus darstellen kann. Man kann es ebenfalls reinigen durch Bleizucker, womit sich in der Gummiauflösung ein starker Niederschlag bildet, der durch Schwefelsäure im Uebermaafs zugesetzt wieder zersetzt werden kann; die von schwefelsaurem Blei befreite Flüssigkeit dampft man dann gehörig ab und fället daraus das Gummi vermittelst Alkohol. Doch ist es zweckmäfsiger zur Sättigung der Schwefelsäure statt der Kreide Bleioxyd unter Mitwirkung der Hitze anzuwenden: es entsteht dann eine Flüssigkeit von zuckerartigem und herbem Geschmack, der von zurückgehaltenem Bleioxyd herrührt: letzteres sondert man ab durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas, und erhält nun durch Abdampfen der filtrirten Flüssigkeit

*) Vergl. die vorige Abhandlung.

ein möglichst reines künstliches Gummi. Statt des Bleioxyds könnte man sich auch der Baryterde bedienen, da aber dann das Gummi noch Baryterde aufnehmen würde, so müfste man auch diese wieder durch Schwefelsäure ausscheiden.

Diese solchergestalt erhaltene gummiartige Substanz gleicht dem arabischen Gummi. Sie ist durchsichtig, schwach gelblich gefärbt, geruchlos, von fadem Geschmack, oder vielmehr geschmacklos, obgleich sie den Lackmus röthet und sich also wie eine Säure zu verhalten scheint. Ihr Bruch ist glasartig. Sie hängt stark an den Gefäfsen, worin man sie trocknet, und läfst sich leicht als ein glänzender Firnifs auftragen. Doch bildet sie keinen so zähen Schleim als das arabische Gummi, auch klebt sie nicht so stark: sie würde indefs für mehrere Zwecke in den Gewerben ganz dieselben Dienste leisten, wie das arabische Gummi. Dem Feuer ausgesetzt brennt diefs künstliche Gummi mit einem schwefligem Geruch (herrührend von einer Zersetzung der Schwefelsäure, welche sich darin auf eine solche Weise verbunden befindet, dafs man ihre Gegenwart durch Reagentien nicht finden kann) und es bleibt eine Kohle zurück, die bei der Einäscherung Spuren von Gyps zeigt.

Setzt man diefs Gummi mit Kali dem Feuer aus, um es in gewissem Grade zu zerstören, so entwickelt sich keine schweflige Säure. Wird aber der Rückstand in Wasser aufgelöst und dann Salpetersäure zugesetzt, so schlägt sich eine flockige braune Substanz nieder, welche nachher unter der Benennung *künstliches Ulmin* näher beschrieben werden soll. Schüttet man salpetersauren Baryt zu der

filtrirten Flüssigkeit, so bildet sich ein Niederschlag von schwefelsaurem Baryt.

Die Auflösung dieses Gummi in Wasser wird durch salpetersauren Baryt nicht getrübt, auch nicht durch neutrales essigsaures Blei, aber das basische essigsaure Blei fället darin ein reichliches sehr weißes Magma, das in verdünnter Essigsäure sich gänzlich auflöst. Fället man durch kohlensaures Ammonium aus der über dem Magma stehenden Flüssigkeit das vorwaltende Blei, und dampft man sie ab bis zur Trockne, so erhält man als Rückstand eine dreifache Verbindung von Gummi, Essigsäure und Ammoniak. Salzsaures Zinnoxydul schlägt auch diess Gummi aus seiner Auflösung nieder. Kalk- und Barytwasser geben damit leichte flockige Niederschläge, welche wirkliche Verbindungen von Gummi oder Baryt sind. Durch schwefelsaures Eisenoxyd, womit das arabische Gummi gerinnt, wird dieses Gummi durchaus nicht getrübt.

Mit Salpetersäure behandelt giebt dieses Gummi eine große Menge schönkrystallisirter Kleesäure, aber keine Schleimsäure.

Wird die auf angegebene Weise erhaltene gummiartige Substanz einige Zeit mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, so ändert sich das Gleichgewicht ihrer Bestandtheile auf eine solche Weise, daß sich zwei sehr merkwürdige Körper ausscheiden, nämlich ein Zucker, der beinahe das ganze Gewicht der angewandten Substanz beträgt, und eine mit Schwefelsäure verbundene gummiartige Substanz, welche eine besondere Säure darstellt und Pflanzenschwefelsäure (Acide vegeto-sulfurique) heißen mag.

Ich erhielt diese zufällig, als ich die schleimige, saure und mit Wasser verdünnte Masse, welche durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf die Leinwand entstanden war, mit Bleioxyd in einer Hitze von 100° C. anhaltend behandelte. Ich wollte nämlich das künstliche Gummi daraus absondern; allein nachdem ich zur Fällung des Bleies einen Strom Schwefelwasserstoffgas in die Flüssigkeit hatte eintreten und diese abdampfen lassen, so wurde ich sehr angenehm überrascht, als ich sah, dafs die ganze gummiartige Masse in eine saure zuckerartige Substanz verwandelt worden war. Ich liefs sie nun mit sehr starkem Alkohol digeriren und zog daraus die Pflanzenschwefelsäure aus, welche nachher näher untersucht werden soll. Die zuckerartige Substanz war noch etwas gefärbt geblieben.

Vom Zucker aus alter Leinwand.

24 Grammen stark getrocknete alte Leinewand wurden durch 34 Gr. Schwefelsäure in Schleim verwandelt, mit der oben bemerkten Vorsicht; die saure Mischung schied bei ihrer Verdünnung in Wasser eine geringe Menge wenig veränderter Faser aus, an Gewicht nach dem Trocknen 3,6 Gr. Die saure Auflösung wurde darauf zwei Stunden lang gekocht und mit kohlensaurem Kalk gesättigt. Nun entstand darin mit basischem essigsaurem kein Niederschlag mehr, ein Zeichen, dafs kein Gummi anwesend war. Die Flüssigkeit wurde abgedampft, und der Rückstand stark getrocknet, bis derselbe einen Geruch nach verbranntem Zucker zu verbreiten anfing: in diesem Zustande wog er 23,3 Gr., entstanden aus 20,4 Gr. Leinwand, nach Abzug des unverändert gebliebenen. Auch scheint noch ein

Verlust gerechnet werden zu müssen: denn der gefällete schwefelsaure Kalk war auch nach dem Waschen noch etwas gefärbt, doch wurde er nicht braun an der Flamme und entwickelte keine schweflige Säure, sondern weifser, ohne einen besondern Geruch zu verbreiten.

Diese 23,3 Gr. zuckerartiger Substanz wurden wieder bis zur Syrupconsistenz *) verdünnt: nach vier und zwanzig Stunden fing dieser Syrup an zu krystallisiren und erhärtete in einigen Tagen gänzlich zu einer krystallinischen Zuckermasse, welche stark geprefst zwischen mehrere Lagen Leinewand und zum zweiten Male der Krystallisation überlassen einen ziemlich reinen Zucker darstellte, und mit thierischer Kohle behandelt glänzend weifs wurde. Die Krystalle waren kugelförmig zusammengehäuft, und schienen durch die Vereinigung von ungleich grofsen auseinander laufenden Blättchen gebildet zu werden. Sie schmelzen in der Siedehitze des Wassers.

Dieser Zucker hat einen angenehmen, reinen und etwas kühlenden Geschmack. Er löst sich in

*) Dieser Syrup wurde von Schwefelsäure nur schwach getrübt, während die eingedickte Auflösung des nach Sättigung durch Kreide dargestellten künstlichen Gummi noch einen beträchtlichen Niederschlag gab mit derselben Säure, wodurch schon der schwefelsaure Gyps ausgeschieden worden: diefs führt zu der Vermuthung, dafs bei der Verwandlung dieses Gummi in Zucker durch langes Kochen mit verdünnter Schwefelsäure die Elemente dieser Säure sich nicht gänzlich zur Bildung der Pflanzenschwefelsäure vereinigen, sondern zum Theil als freie Schwefelsäure mit dem in Zucker umgewandelten Gummi vermischt bleiben.

heifsem Alkohol auf und krystallisirt wieder beim Erkalten der Auflösung. In Wasser aufgelöst und mit etwas Hefen versetzt geräth er in Gährung, und giebt eine weinige Flüssigkeit, woraus sich durch Destillation Alkohol darstellen läfst. Wurde er mit Kali verbrannt und die dadurch entstandene Kohle mit verdünnter Salpetersäure gewaschen, so erhielt man eine Flüssigkeit, worin salpetersaurer Baryt keine Trübung erregte. Kurz: es war ein Zucker, ganz dem ähnlich, den man aus Weintrauben oder durch Behandlung der Stärke erhält.

Die Umwandlung der Holzfaser in Zucker scheint wirklich aufserordentlich zu seyn, und wenn man Unkundigen der Chemie sagt, dafs man aus einem Pfunde Lumpen mehr als ein Pfund Zucker darstellen könne, so müssen sie diefs lächerlich und spafshaft finden, wie ich selbst erfahren habe, allein die Sache ist doch nicht weniger wahr.

Diese Thatsache wird vielleicht noch zu wichtigen Aufschlüssen über einige bis jetzt dunkle Operationen im Pflanzenleben führen. Da von chemischer Seite betrachtet das Holz nichts anders zu seyn scheint als Gummi oder Schleim minus Oxygen und Hydrogen im Verhältnifs des Wassers, so können wir hieraus auf den Ursprung der Holzsubstanz schliefsen. Beobachten wir dieselbe im Momente des Entstehens, so finden wir einen Schleim mit kleinen weifsen Körnern, welche der erste Keim des Holzes zu seyn scheinen; diese schleimige Substanz ist *Duhamel's* Cambium oder organisirende Masse, welche im Vegetationsprocefs nach und nach einen Theil der Wasserelemente auszusondern scheint, um zuerst den Bast und Splint und endlich das Holz und die Rinde nebst der Oberhaut zu bilden, Sub-

stanzen, deren Bestandtheile nach dem Grade und Alter ihrer Entwicklung verschieden seyn müssen. Diese Umwandlung des Cambiums in Holzsubstanz wird jetzt um so deutlicher, da man letztere wieder in den Zustand von Schleim zurückführen kann. Hierzu kommt noch die bekannte Thatsache, dafs auch das feste Holz noch oft eine beträchtliche Menge schleimiger und zuckerartiger Substanz enthält, wie die Steinfrüchte und die holzigen Verhärtungen der Birnen, und dafs selbst beim Absterben eines Pflanzenkörpers die Ausscheidung von Oxygen und Hydrogen noch fortdauert, wodurch die Holzsubstanz sich mannigfaltig umändert, bis sie endlich ganz zerfällt.

Von der Pflanzenschwefelsäure.

Es ist vorhin gesagt worden, dafs nach Sättigung der aus Leinewand dargestellten schwefelsäurehaltigen Gummiauflösung mit Bleioxyd nach anhaltendem Kochen ein Zucker sich bildet, der mit einer besondern Säure vermischt ist. Diese Säure kann mit absolutem Alkohol ausgezogen werden; aber die alkoholische Auflösung enthält auch etwas Zucker. Um diesen abzusondern, wird die Flüssigkeit zur Syrupsdicke abgedampft, und der Syrup mit Aether behandelt, der nun eine strohgelbe Farbe annimmt, und nach dem Abdampfen eine beinahe farblose, sehr scharfe Säure zurückläfst. Sie greift stark die Zähne an. Sie ist leicht zerfliefslich an der Luft und nicht zum Krystallisiren zu bringen.

In etwas erhöhter Temperatur nimmt sie an der Luft eine bräunliche Farbe an. Wird sie in einem Schälchen ins heifse Wasserbad gestellt, so zersetzt sie sich und wird schwarz, noch ehe das Wasser

zum Sieden kommt. Verdünnt man sie in diesem Zustande mit etwas Wasser, so sondern sich Flocken von verkohlter Pflanzensubstanz ab; und giefst man in die Flüssigkeit eine Barytsolution, so bildet sich ein starker Niederschlag von schwefelsaurem Baryt. Erhitzt man die Säure bis über den Siedepunct des Wassers so erfolgt die Zersetzung schneller und es entwickelt sich scharfer Dunst von schwefliger Säure. In Metallauflösungen bringt die Säure keine sichtbare Veränderung hervor: selbst das basische essigsaure Blei wird dadurch nicht getrübt, so wie auch nicht die salpetersaure Barytsolution, wenn die Säure unzersetzt ist. Mit kohlensauren Salzen braust sie auf, und scheint alle Metalloxyde aufzulösen, womit sie zerfliefsliche unkrystallisirbare, in Alkohol unauflösliche Salze darstellt. Werden diese neutralen Salzverbindungen der Hitze ausgesetzt, so entwickeln sie schweflige Säure und lassen Kohle und schwefelsaure Salze zurück.

Die Säure löst Eisen und Zink unter beträchtlicher Entwicklung von Wasserstoffgas auf.

Sie bildet mit Bleioxyd und Baryterde leichtauflösliche Salze von gummiähnlichem Ansehen.

Sie scheint überhaupt eine starke auflösende Kraft zu haben; denn sie greift auch das schwefelsaure Blei an.

Sie ist zusammengesetzt aus Schwefel, Kohle, Oxygen und Hydrogen oder aus einer vegetabilischen Substanz und den Bestandtheilen der Schwefelsäure, in einem noch nicht bestimmten Verhältnifs.

Wirkung der Schwefelsäure auf Seide.

Ich behandelte Seide mit Schwefelsäure in der Absicht, die Seide in ihren ursprünlichen Zustand

einer seidenglänzenden Flüssigkeit, wie man sie aus einigen Raupen erhält, und womit nach *Reaumür* die Mexikaner ihre vortrefflichen Firnisse bereiten, zurückzuführen, und hoffte dann durch eine solche aus altem Seidenzeuche dargestellte Flüssigkeit einen Zeuch ohne Gewebe bereiten zu können. Dieſs habe ich noch nicht erreicht, ohne jedoch die Hoffnung dazu aufzugeben. Vorläufig bin ich indeſs dahin gelangt, durch Schwefelsäure aus der Seide zwei besondere schleimige Substanzen darzustellen.

Weicht man Stücke weiſses Seidenzeuch mit dieser Säure ein, und reibt man das Gemenge, das aber erst einige Minuten ruhig stehen muſs, zusammen mit etwas Wasser, so erhält man einen sehr dicken weiſsen Schleim, der dem arabischen Gummi ähnlich ist. Setzt man noch mehr Wasser zu, so schlägt sich der Schleim nieder und es schwimmt darüber eine farblose Flüssigkeit, welche nur eine kleine Menge Seide aufgelöst enthält. Der Schleim ist nach sorgfältigem Waschen ohne Geschmack. In kaltem Wasser ist er unauflöslich, und erfordert von heiſsem Wasser eine beträchtliche Menge zur Auflösung. Wird diese heiſse Auflösung abgedampft, so sondern sich unauflösliche Häutchen aus, und die Gallustinctur giebt damit ein Präcipitat. Von der schleimigen Substanz der Seidenraupe unterscheidet sich diese dadurch, daſs sie nicht so schnell austrocknet und sich im Wasser wieder aufweichen läſst.

Behandelt man die Seide mit einer gröſsern Menge Schwefelsäure und längere Zeit, so erhält man ganz andere Resultate, wie folgender Versuch zeigt.

Fünf Grammen weiſses fein zertheiltes Seidenzeuch wurden in einem gläsernen Mörser unter allmähligem Zusatz von Schwefelsäure zerrieben, bis

das Ganze einen gleichartigen Schleim darstellte; dabei entwickelte sich Wärme, aber keine schweflige Säure. Nach vier und zwanzig Stunden wurde das Gemisch mit Wasser übergossen, worin sich alles ohne den geringsten Rückstand von Kohle auflöste: nur eine gelbliche flockige Substanz, welche getrocknet 0,15 Gr. betrug, sonderte sich ab. Die saure Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Kalk gesättigt und durch Abdampfen etwas eingeengt, um die Fällung des schwefelsauren Kalks zu befördern: dann abgedampft bis zur völligen Trocknifs. Es blieb ein röthlicher, durchsichtiger, dem Leim ähnlicher Rückstand übrig, an Gewicht 4,2 Gr. Wurde dieser Rückstand mit Wasser aufgeweicht, so entstand beim Erkalten keine Gallerte. Mit Kali zusammengerieben entwickelte derselbe kein Ammoniak. Aber die Destillation gab kohlensaures Ammoniak, und liefs nach der Einäscherung des Rückstandes schwefelsauren Kalk zurück. Mit Salpetersäure erhitzt bildete der Rückstand etwas schwefelsauren und salpetersauren Kalk. Uebrigens gab die Auflösung desselben mit Gallustinctur und besonders mit Bleizucker einen starken Niederschlag, während das neutrale essigsaure Blei keine bedeutende Trübung bewirkte.

Man sagt, ein Tropfen Schwefelsäure verbrenne seidnes oder baumwollenes Zeug: das ist nach dem obigen nicht der Fall: aber die Säure durchlöchert das Gewebe und verwandelt es in eine gummiartige auflösliche Substanz.

Wirkung der Schwefelsäure auf Gummi und Zucker.

Gepülvertes arabisches Gummi wurde mit so viel concentrirter Schwefelsäure zusammengerieben, dafs sich dasselbe auflöste: es bildete sich dabei keine

Kohle, wie *Fourcroy* angiebt: es färbte sich kaum die Mischung; doch nach vier und zwanzig Stunden nahm sie eine bräunliche Farbe an, wiewohl sich auch dann nach dem Zusatz von Wasser nicht das geringste Kohlentheilchen absetzte. Mit Kreide gesättigt lieferte die Flüssigkeit ein Gummi, das dem vorhin aus Holz vermittelst Schwefelsäure dargestellten ganz ähnlich war. Es brannte mit schwefligem Geruch. Durch essigsaures Blei wurde die Auflösung desselben nicht getrübt, aber Bleizucker gab damit ein beträchtliches weißes Magma.

Etwas verschieden verhält sich der Rohrzucker gegen Schwefelsäure: er wird dadurch fast augenblicklich gefärbt, nach einiger Zeit kastanienbraun und immer dunkler, wobei sich aber auch keine schweflige Säure entwickelt und nicht die mindeste Kohle bildet: die Masse bleibt ganz auflöslich in Wasser. Wird die Auflösung mit Kreide gesättigt, so erhält man nach dem Abdampfen einen dunkelbraunen Rückstand von bitterlichsüßsem Geschmack. Beim Verbrennen desselben verbreiten sich schwefligsaure Dämpfe.

Verwandlung der Holzsubstanz in Ulmin vermittelst Kali.

Nach dem Vorhergehenden eignet sich das Holz Wasser und etwas Schwefelsäure an, um ein Gummi darzustellen, und kann hieraus fast gänzlich wieder in Zucker und etwas Säure besonderer Art umgeändert werden. Nachfolgende Versuche werden nun zeigen, wie dagegen dem Holze Wasserstoff und Sauerstoff im Verhältniß des Wassers entzogen und dasselbe dadurch in eine Substanz verwandelt werden kann, worin die Kohle mehr vorwaltet und die mit dem Ulmin eine starke Aehnlichkeit zeigt.

Vauquelin hat das natürliche Ulmin zuerst als eine Substanz eigenthümlicher Art dargestellt: späterhin beschäftigte sich *Klaproth* damit und beschreibt dasselbe ganz anders als der französische Chemiker, und endlich ist es auch von *Berzelius*, *Smithson* und *Thomson* untersucht worden. Nach *Berzelius* findet es sich in der Rinde fast aller Bäume, und scheint in verschiedenen Abänderungen vorzukommen. Ich fand es besonders ausgezeichnet in der Buchenrinde, zum Theil verbunden mit Kali und versetzt mit einem Gummi, mit einer besondern rothen Substanz, mit etwas Gerbstoff, und einem eignen Stoffe, der viel Aehnlichkeit mit der Vanille hat.

Ich wollte die Wirkung des Kali auf das Holz prüfen, als ich die künstliche Bildung des Ulmins entdeckte. Ich fand anfangs, dafs die Holzsubstanz nicht so merklich auflöslich ist, als *Thomson* angiebt, aber ganz anders verhält es sich, wenn man gewöhnliches Aetzkali mit einem gleichen Gewichte Sägespäne und etwas Wasser in einem silbernen oder eisernen Tiegel unter beständigem Umrühren röstet: es tritt dann ein Zeitpunct ein, wo die sämmtlichen Holztheile sich erweichen und beinahe augenblicklich sich unter Aufblähen auflösen. Nimmt man dann den Tiegel sogleich vom Feuer und giefst man Wasser hinein, so löst sich die Masse sehr leicht auf bis auf einen kleinen Rückstand von Kiesel, kohlensauren und phosphorsauren Kalk und einer Spur vegetabilischer Substanz, und man erhält eine braune Flüssigkeit, worin das Ulmin mit Kali verbunden aufgelöst ist; durch eine Säure scheidet man leicht das Ulmin ab in Gestalt eines braunen voluminösen Niederschlages, der nur noch sorgfältig ausgesüfst werden mufs. Wird die vom Niederschlage abgesonderte saure Flüssigkeit durch Kreide gesättigt, zur Trockne abgedampft, und dieser Rückstand wieder mit Alkohol behandelt, so scheidet dieser daraus essigsaures Kali ab. Auf diese Weise kann man aus Sägespänen vermittelst Aetzkali mehr als ein Viertel ihres Gewichts trocknes künstliches Ulmin darstellen. Alte Leinwand giebt dieselben Resultate, nur entwickelt sich dabei auch Wasser nebst etwas empyreumatischem Oel.

Das künstliche Ulmin ist nach dem Trocknen glänzend schwarz, wie Gagat; es ist spröde und läſst sich leicht in scharfkantige Bruchstücke zertheilen. Der Bruch ist glasartig. Es hat keinen Geruch und Geschmack. Im völlig getrockneten Zustande ist es unauflöslich im Wasser; wenn es aber erst eben gefällt und noch feucht ist, so löst es sich etwas auf und ertheilt dem Wasser eine gelblich braune Farbe. Diese Flüssigkeit enthält nur $\frac{1}{2500}$ Ulmin aufgelöst, und stöſst Blasen aus, wie die Auflösung des natürlichen Ulmins.

Das künstliche Ulmin giebt dem kochenden Wasser eine dunkelbraune Farbe, wie Kaffee. Setzt man dazu salpetersaures Quecksilber oder Blei, so bilden sich sogleich braune Niederschläge und die Flüssigkeit entfärbt sich gänzlich. Auch durch salpetersaures Silber, durch schwefelsaures Eisenoxyd, durch Barytsalpeter, durch essigsaure Alaunerde, und durch salzsauren Kalk und Kochsalz wird die Auflösung gefällt, doch erscheinen die Niederschläge nicht sogleich, sondern erst einige Zeit nach der Mischung. Kalkwasser bringt darin keine Veränderung hervor; wenn man aber gepülverten Kalk zusetzt, so entfärbt sich die Flüssigkeit gröſstentheils, und mit Bleiglätte gänzlich.

Das Ulmin aus der Buchenrinde verhält sich ganz auf gleiche Weise.

Wenn man sehr reine Gallussäure mit etwas Gallerte auflöst, so bemerkt man keine besondere Veränderung, aber eine Auflösung von künstlichem Ulmin schlägt darin sogleich eine braune, klebrige und elastische Substanz nieder, die in einem Uebermaaſs von Gallerte sich wieder auflöst. Das nicht getrocknete künstliche Ulmin röthet erhitzt das Lackmuspapier.

Es verbindet sich äuſserst leicht mit Kali und neutralisirt dasselbe vollkommen. Diese Verbindung ist sehr auflöslich in Wasser, wird zersetzt durch Säuren, durch erdige Salze und Metallsalze und durch Kalkwasser. Nach dem Abdampfen giebt die aufgelöste Kaliverbindung einen glänzend schwarzen Rückstand, der an der Luft unveränderlich ist und beim Verbrennen das Kali allein zurückläſst. Diese Verbindung wird in der Malerei dienen können.

Das Ulmin verbindet sich auch leicht mit verdünnter Ammoniakauflösung, und giebt dann nach dem Abdunsten einen firnifsartigen, leicht auflöslichen Rückstand, der etwas das Lackmuspapièr röthet. Durch Kalk wird das Ammoniak wieder ausgeschieden, und Säuren fällen daraus gallertähnliche Niederschläge. Diese Ammoniakverbindung färbt Wolle, Seide und Baumwolle gelb, wenn diese Stoffe zuvor alaunt worden.

Das künstliche Ulmin ist auflöslich in concentrirter Schwefelsäure und giebt damit eine dunkelbraune Flüssigkeit, die durch Wasser zersetzt wird. Läfst man diese Auflösung langsam an der Luft abdunsten, so bildet sich an der Oberfläche ein Häutchen von körnig-krystallinischem Gewebe; veranstaltet man aber eine rasche Abdampfung, so erhält man einen schwarzen, glänzenden, harzähnlichen Rückstand.

Der Flamme eines Lichts ausgesetzt blähet sich das Ulmin etwas auf und brennt mit wenig Flamme.

20 Grammen künstliches Ulmin aus alter Leinewand wurden in einer gläsernen Retorte übergetrieben: es ging in Liquidum über, an Gewicht 7 Gr., welches aus 4 Gr. einer ungefärbten wäfsrigen Flüssigkeit und 3 Gr. eines brenzlichen braunen Oels bestand. Letzteres war auflöslich in Alkohol und in Kalilauge in allen Verhältnissen.

Die farblose Flüssigkeit enthielt blofs Essigsäure und eine Spur von öliger Substanz.

In der Retorte blieb eine Kohle zurück von bronzirtem und irisirendem Ansehen, an Gewicht 9,8 Gr. Sie liefs beim Verbrennen 0,75 graue Asche zurück, die gröfstentheils aus kohlensaurem Kalk, aus phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk, und aus Kiesel und Eisenoxyd bestand.

Das künstliche Ulmin wurde mit seinem sechsfachen Gewichte Salpetersäure von 38° Baumé behandelt, das Product bis zur Honigdicke eingeengt und mit etwas Wasser wieder verdünnt, das davon eine dunkelbraune Farbe annahm und einen beträchtlichen Rückstand zurückliefs, welcher nach dem Waschen und Trocknen die Farbe des Spaniols annahm. In einer Glasröhre erhitzt brannte

dieser Rückstand ohne zu leuchten oder zu schmelzen, und verbreitete einen brenzlichen etwas nitrösen Dunst. Er schmeckte bitter, und nicht sauer, obgleich Lackmustinctur dadurch geröthet wurde. Er löste sich zum Theil in kochendem Wasser auf und gab damit eine dunkelbraune Flüssigkeit, die von der Leimauflösung nicht getrübt wurde.

Die durch Wasser von diesem pulverartigen Rückstande getrennte aber davon nicht ganz freie bräunliche saure Flüssigkeit fällete die Leimauflösung und gab beim Abdunsten Krystalle von Kleesäure.

Diefs sind die Eigenschaften des vermittelst Kali aus dem Holze bereiteten Ulmins, das dem natürlichen aus faulenden Stellen der Bäume austretenden Ulmin an die Seite gestellt werden kann, wobei man aber wohl bemerken mag, dafs eigentlich das Ulmin an kranken Bäumen auf dieselbe Weise entsteht, indem durch Fäulnifs das Kali frei wird, und ohne Zweifel zur Bildung des Ulmins mitwirkt. Schon *Vauquelin* hat übrigens die Production des Kali durch Moderung von Pflanzentheilen mit einer Verbrennung verglichen.

Das Ulmin findet sich in vielen vegetabilischen Ueberresten: längst schon habe ich es in einer Erde aus den faulen Wurzeln eines alten Baums entdeckt, ohne damals seine Eigenschaften genau zu erkennen. Der auflösliche Antheil mehrerer Dammerden, den man zum Extractivstoff rechnet, scheint nur Ulmin mit Ammoniak verbunden zu seyn. In grofser Menge findet es sich im Torf, so wie auch in einer braunen ganz von Kalkspath durchdrungenen fossilen Holzerde, die am linken Ufer der Mosel nicht weit von dem alten Scarpone vorkommt. Ohne Zweifel ist er auch in der Umbra enthalten. Aus Steinkohle das Ulmin darzustellen, wollte mir nicht gelingen.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

November 1819.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	10 F.	27″ 0‴,14	10 A.	26″ 10‴,74	26″ 11‴,58
2.	10 F.	26 10, 38	6 A.	26 9, 01	26 9, 70
3.	10 A.	27 0, 79	4. 6 F.	26 8, 46	26 10, 65
4.	12 Mitt.	27 1, 72	8 A.	27 0, 89	27 1, 17
5.	3 F.	27 0, 66	9 A.	26 9, 18	26 10, 75
6.	10 A.	26 11, 29	4 F.	26 9, 48	26 10, 56
7.	5 F.	26 10, 75	8 A.	26 9, 05	26 9, 89
8.	4 F.	26 9, 41	10 A.	26 6, 49	26 8, 18
9.	10 A.	26 11, 17	4 F.	26 6, 23	26 9, 22
10.	4 F.	26 10, 93	10 A.	26 8, 46	26 9, 73
11.	10 A.	26 10, 11	6 F.	26 8, 36	26 9, 08
12.	12 Mitt.	26 10, 91	10 A.	26 10, 20	26 10, 53
13.	4 F.	26 9, 75	4 A.	26 7, 83	26 8, 74
14.	10 A.	26 10, 58	[illegible] A.	26 9, 77	26 10, 09
15.	11 F.	26 11, 03	9 A.	26 10, 72	26 10, 86
16.	3 F.	26 10, 26	2 A.	26 9, 65	26 9, 75
17.	10 A.	26 11, 39	5 F.	26 10, 00	26 10, 56
18.	10 F.	26 11, 97	2. 4 A.	26 11, 55	26 11, 63
19.	10 F.	27 0, 45	4 F.	26 11, 30	27 0, 14
20.	4 F.	26 10, 44	10 A.	26 9, 03	26 9, 57
21.	4 F.	26 7, 62	4 A.	26 5, 26	26 6, 55
22.	10 A.	26 7, 76	5 F.	26 6, 27	26 6, 71
23.	10 A.	26 10, 08	3 F.	26 8, 10	26 9, 09
24.	10 A.	26 11, 08	4 F.	26 10, 65	26 10, 67
25.	4 F.	26 11, 14	4 A.	26 10, 36	26 10, 78
26.	10 F.	26 9, 97	9½ A.	26 9, 06	26 9, 52
27.	10 A.	27 0, 54	3 F.	26 9, 25	26 11, 27
28.	10 A.	27 2, 00	5 F.	27 0, 43	27 1, 09
29.	9¼ A.	27 2, 94	5½ F.	27 2, 23	27 2, 61
30.	2. 11 F.	27 2, 89	9 A.	27 2, 05	27 2, 42
Im ganz. Mon.	d. 29. A.	27 2, 94	d. 21. A.	26 5, 26	26 10, 45

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Ma-xim.	Mi-nim.	Me-dium.	Ma-xim.	Mi-nim.	Me-dium.	Tag.	Nacht.
6,0	2,6	4,58	544	424	469,1	OSO. 1	SO. 1
8,8	5,0	6,83	519	425	455,6	SO. 1	SO. SW. 1
7,8	2,8	5,44	658	505	587,8	NW. 3	W. 1. 2
5,7	0,7	2,78	688	560	615,7	SW. 1	SW. 1
4,0	—1,0	1,93	552	457	512,3	SO. 1	N. SW. 1
6,1	+2,0	4,14	615	438	516,4	SO. NW. 1	SO. 1
5,0	1,4	3,27	388	300	354,0	SO. 1	NW. SO. 1
7,0	4,2	5,46	572	413	459,0	SO. 1	NW. SO. 1
5,4	2,6	3,81	616	470	538,7	NW. 2	NW. 1
4,2	1,3	2,81	640	460	548,5	NW. SO. 1	SO. 1
4,2	1,8	2,77	638	514	571,1	OSO. 1	NO. 1
3,7	—1,8	0,68	600	462	525,2	NO. 2	ONO. 1. 2
4,8	+1,4	3,28	590	530	560,4	NO. 1. 2	WNW. 1
4,5	3,2	3,69	612	520	566,3	NW. NO. 1,2	NW. 1
4,0	2,6	3,08	579	507	556,2	WSW. 1	SW. NW. 1
2,6	1,0	2,03	619	577	594,6	SO. 1	SO. 1
2,8	—0,4	0,79	540	446	495,6	SO. 1	NO. 1. 2
2,3	—2,2	0,97	622	482	565,1	ONO. 2	ONO. 2
2,6	+0,7	1,76	572	516	534,0	NO. SO. 1. 2	OSO. 1
3,2	1,3	2,15	554	523	537,5	NO. NW. 1	WSW. 1
3,8	1,2	2,12	520	411	475,0	SO. 1	SSW. 1
4,0	0,6	2,27	614	550	575,1	SW. 1	WNW. 1
5,0	—0,3	0,63	692	608	651,0	WNW. 1. 2	WNW. 1. 2
0,7	—2,0	—0,85	670	624	656,0	WNW. 2	WNW. 1. 2
0,2	—2,0	—0,53	625	568	597,1	WNW. 2	NW. 1. 2
0,2	—1,3	—0,46	513	465	482,1	NW. SO. 1	SO. N. 1. 2
—1,7	—6,0	—5,45	566	467	519,5	NW. 1	ONO. 1
—5,5	—8,5	—7,29	533	433	485,5	NNO. 1	NW. SO. 1
—4,4	—9,4	—7,32	588	513	546,2	SO. 1	SO. 1
—2,0	—8,0	—4,03	549	518	520,8	SO. 1	SO. 1
+8,8	—9,4	+1,44	692	300	535,96	—	—

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersicht der Witterung.
	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb. Regen.	Heitere Tage
2.	Trüb. Regen.	Tr. Wind. Regen.	Trüb. Regen.	Schöne Tage
3.	Tr. Regen. Stürm.	Trüb. Wind.	Heiter. Wind.	Vermischte Tage
4.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Trübe Tage
5.	Reif. Nebel. Reg.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Tage mit Wind
6.	Tr. Wind. Regen.	Trüb. Wind.	Verm. Nebel.	Tage mit Sturm
7.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Tage mit Nebel
8.	Trüb. Regen.	Tr. Wind. Regen.	Trüb. Regen.	Tage mit Regen
9.	Tr. Wind. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb.	Tage mit Schnee
10.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb.	
11.	Trüb.	Vermischt.	Trüb. Heiter.	Heitere Nächte
12.	Heiter. Neblicht.	Schön. Wind.	Heiter.	Schöne Nächte
13.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Trüb.	Vermischte Nächte
14.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trübe Nächte
15.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Wind
16.	Trüb.	Trüb.	Heiter. Trüb.	Nächte mit Sturm
17.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Heiter.	Nächte mit Nebel
18.	Neb. Wd. Verm.	Stürmisch. Verm.	Wind. Trüb.	Nächte mit Regen
19.	Wind. Regen. Tr.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Schnee
20.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.	
21.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Trüb.	Herrschende Winde
22.	Vermischt.	Tr. Wind. Regen.	Wind. Tr. Heiter.	SO., NW.
23.	Vermischt.	Verm. Wind.	Schön. Wind.	Betrag des Regen- und
24.	Schnee Wd. Verm.	Verm. Schnee.	Trüb. Wind.	Schneewassers
25.	Verm. Wind	Tr. Schnee. Wind.	Trüb. Schnee.	21 1/10 Lin.
26.	Trüb. Schnee.	Trüb. Schnee.	Trüb. Schnee.	Zahl der Beobachtungen 30.
27.	Schön.	Vermischt.	Trüb. Nebel.	
28.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Heiter. Neblicht.	
29.	Heiter.	Heiter.	Vermischt.	
30.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trüb. Nebel.	

Ueber
Gewitter-Wolken und Stürme, und eine zur Beobachtung ihrer Bildung und ihres Zugs bestimmte Gesellschaft,

vom

Dr. J. S. C. SCHWEIGGER.

(Vorgelesen in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle den 25. März 1820.)

Die ganze Physik gewann eine neue Gestalt, als man anfing, die Elektricität näher zu studiren, eine Naturkraft, welche schon das hohe Alterthum am Bernstein wahrgenommen, aber wenig beachtet hatte. Indefs ist es auffallend, dafs man auch in neuerer Zeit, die Elektricität gerade da am wenigsten wissenschaftlich beachtete, wo sie am gewöhnlichsten Monate lang fast alltäglich sich kund thut, auf eine selbst den rohesten Menschen in Erstaunen sezzende Art. Man begnügt sich, den Blitz einen elektrischen Funken zu nennen, und ist stolz auf den praktischen Gewinn, welcher aus dieser zuerst von *Winkler* und *Franklin* aufgestellten Ansicht hervorging. Seit *Winkler* und *Franklin* aber sind wir nicht einen einzigen Schritt weiter gekommen hinsichtlich auf naturwissenschaftliche Kenntnifs des Gewitters. Und so bewährt sich auch hier, dafs am längsten ins Dunkel gehüllt bleibt, was gewöhnlich, ja alltäglich vorkommt, weil jeder glaubt, es zu verstehen. Um aber selbst diejenigen, welche

am weitesten entfernt sind von dem ersten Grade Sokratischer Weisheit, zu dem Geständnisse zu zwingen, daſs man von den gewöhnlichsten Erscheinungen bei Gewittern noch nicht Bescheid geben könne, genügt es anzuführen, daſs die Physiker nicht einmal wissen, ob das Wetterleuchten von entfernten Blitzen herrühre, deren Donner nicht zu unsern Ohren dringt, oder ob es Blitze gebe in höhern Luftregionen ohne Donner, oder ein elektrisches Leuchten in der Atmosphäre gleich dem elektrischen Spitzenlicht, oder endlich ob dieses Wetterleuchten vielleicht ganz unabhängig sey von Elektricität? Eben so haben wir wohl einsehen gelernt, daſs sich die heftigsten Stürme nur über sehr kleine Strecken im Verhältnisse zum Erdumkreis ausdehnen; aber selbst von dem kleinsten, schnell vorübergehenden, auf ganz engen Raum beschränkten, Gewittersturm gilt es heute, wie vor zwei tausend Jahren: „du hörst sein Sausen, aber du weiſst nicht, von wannen er kommt, und wohin er fährt!" — Wohl hat man bemerkt, daſs mehrere Ströme fortschreiten grad' entgegengesetzt der Richtung, von welcher sie blasen *); aber man weiſs noch nicht einmal, ob dieſs bloſs eine Ausnahme von der Regel, oder der gewöhnliche Fall sey bei heftigen Winden, und ob solches namentlich gelte von Gewitterstürmen? Ferner: wie vielerlei Eigenthümliches über den Zug der Gewitterwolken, ihre Bildung oder Zertheilung abhängig von gewissen Localitäten, über den Einfluſs der früher oder später eintretenden, und sich länger oder minder lang ausdehnenden Gewitterperioden

*) Vergl. Journal der Chemie und Physik B. 25. S. 459.

auf die Fruchtbarkeit der Jahre u. s. w. hört man selbst aus dem Munde des Volkes! Was *Volta* von der, eine ganze Reihe von Tagen lang fortdauernden, Periodicität der Gewitter sagt, die immer wiederkehrend aus derselben Gebirgsschlucht kommen *), gerade dieselbe Periodicität nimmt im Grofsen hinsichtlich auf den Hauptzug der Gewitter in einem Jahre der Volksglaube an, indem er voraussetzt, dafs der Zug der ersten Gewitter im Frühlinge entscheidend sey für die Hauptrichtung, welche von den nachfolgenden Gewittern vorherrschend im ganzen Jahre geliebt wird. Ist solches überhaupt, oder mit welcher Einschränkung ist es richtig oder unrichtig?

Alles diefs — und wie vieles der Art liefse sich noch beifügen **) — sind Fragen, welche zu beantworten keineswegs zu schwer ist. Unsre Unwissenheit hierüber ist daher blofs Schuld der Trägheit und Unaufmerksamkeit, oder, was bei der Menge gelehrter Vereine noch schmählicher ist, des Mangels am wissenschaftlichen Gemeinsinne.

Das Beste, was in neuerer Zeit für elektrische Meteorologie geschah, ist die Bd. 20. S. 321. des Journals der Chemie und Physik erwähnte Hagelcharte für Baiern zum Zwecke der Besteuerung nach dreisigjährigem Durchschnitt entworfen. Wie leicht ist es, eine ähnliche für ganz Deutschland zu erhalten, wenn nicht blofs die gelehrten, son-

*) Vergl. Journal der Chemie u. Physik B. 19. S. 262—280.

**) Man vergl. z. B. was ich B. 20. S. 317—323. desselben Journals über diesen Gegenstand schon einmal gesprochen.

dern auch die Agricultur-Gesellschaften, in Verbindung mit erleuchteten Regierungen, sich für diesen Gegenstand interessiren wollen!

Volta bemerkt an einer Stelle, ich meine in seinen meteorologischen Briefen an *Lichtenberg*, dafs die Feuer auf den Höhen, welche, gleichwie von unsern Urvätern, schon von den alten Persern angezündet wurden, noch ehe sie übergingen zur Abgötterei in Götzentempeln — dafs diese Feuer in ihrem ursprünglichen Sinne vielleicht von meteorologischer, der Nachwelt unbekannter, Bedeutung waren. In der That, die älteste wissenschaftliche Geschichte deutet auf eine, durch jene grofse, unsere Erdoberfläche umgestaltende Fluth untergegangene, Weisheit eines Urvolks. Ja selbst alle mythologischen Forschungen leiten hin zur Vermuthung, dafs jene untergegangene und in ihren Ueberresten von den Nachkommen nothwendig mifsverstandene Naturweisheit Veranlassung gab zur Entstehung des Heidenthums mit seinen immer mehr und mehr die zu Grunde liegende Wahrheit verhüllenden Fabeln; und ich meine, dasselbe Resultat werde mit Klarheit aus meiner *Urgeschichte der Physik* hervorgehen, welche ich in einiger Zeit dem Publicum vorzulegen gedenke. Von diesem Standpunkte nun aufgefafst, wird jene eben angeführte Aeusserung *Voltas* noch gröfsere Bedeutung gewinnen.

Auch wird jeder, welcher je in der Nähe der Alpen gewohnt, leicht die Ueberzeugung erhalten haben, dafs die Fruchtbarkeit der Jahre, wenigstens im südlichen Deutschlande, vorzüglich bestimmt werde durch die in jenen Gebirgsschluchten sich bildenden Gewitterwolken. In fruchtbaren Jahren pflegen

diese Wolken sich gewöhnlich gegen Abend, wo schon die Abendröthe des folgenden Tages Heiterkeit verkündet, oder in der Nacht zusammenzuziehen; in unfruchtbaren ist diese Periode die umgekehrte; gegen Abend erheitert sich der Himmel, während der Morgen und der Tag wolkig und gewitterreich, obwohl die Gewitter oftmals nicht zum Ausbruche kommen, sondern in bloſse Regenwolken sich auflösen *). Sollte daher je ein Einfluſs auf Witterung (d. h. auf Umkehrung einer solchen ungünstigen Periodicität) gewonnen werden können; so wäre es vor Allem nöthig, zuerst die Punkte zu kennen, und jene wolkenversammelnden Bergschluchten im Einzelnen zu bezeichnen, welche vorzüglich günstig sind der Gewitterbildung. Dann erst würde es sich beurtheilen lassen, ob vielleicht Feuer auf gewissen Berghöhen, wo zum Theile das Holz bloſs verfault **), zur rechten Zeit angezündet

*) Aus der interessanten Abhandlung, welche vor acht Tagen Herr *Winkler*, Observator auf der hiesigen Sternwarte, unserer naturforschenden Gesellschaft über die Witterung des Jahres 1819 mittheilte, geht hervor, daſs die Wärme im Durchschnitte zunahm mit zunehmendem Monde. — In dem naſskalten Sommer 1816 und früher schon einigemal in ähnlichen unfruchtbaren Jahren glaube ich gerade die entgegengesetzte Periodicität bemerkt zu haben, indem vorzugsweise bei abnehmendem Monde sich der Himmel zu erheitern und die Witterung milder zu werden pflegte.

**) Auf dem mitten in Baiern gelegenen, durch seine meteorologische Warte dem Naturforscher hinreichend bekannten hohen Peissenberg fand ich gegen hundert Fuhren Steinkohlen, die unbenutzt da liegen, schon seit Jahren ausgegraben durch die Unternehmung einer sehr

von gröfserm meteorologischen Einflusse werden mögen, als diejenigen ahnen, die nicht wissen, welche Kraft Minima haben in chemischer Hin-

---

achtbaren Gesellschaft, welche sich, jedoch zu ihrem Schaden, zur Beförderung des Betriebs der so reichen Steinkohlenbergwerke Baierns verband. Niemand hatte Lust, diese unterirrdischen Schätze von Steinkohlen zu benutzen, bei der unermefslichen Fülle des Holzes in jenen Gegenden. In der That, auf dem hohen Peissenberge, von welchem aus fast ganz Baiern überblickt werden mag, erscheint unser Vaterland, wie es *Tacitus* schildert: ein weit verbreiteter Wald, nur hier und da ausgelichtet zur Wohnung für Menschen, während dagegen in England kein Baum steht, der nicht künstlich gepflanzt wäre. Bei solchem Anblicke konnt' ich mich der Betrachtung nicht erwehren, welche Fülle blühender Städte auf eben demselben hohen Peissenberge zu überblicken seyn würde, wenn man den in so ausgesuchten Landschaften gelegenen Klöstern, statt sie mit einmal aufzuheben, es vielmehr zur Pflicht gemacht hätte, wohl nicht neue Mönche, aber dafür neue Ansiedler aus überfüllten benachbarten Provinzen menschenfreundlich aufzunehmen und hülfreich zu unterstützen bei Anlegung neuer Städte und Dörfer. Der Reichthum jener Klöster, den selbst die Ueberreste zum Theile noch verkünden, war hinreichend zur Begründung blühender Städte; und solches möcht' im Sinne gewesen seyn der Stifter jenes Reichthums, nachdem ausgeartet war, was im Geiste lag ihrer frommen Stiftung. Dafs es nicht also geschehen, davon mag die Schuld eine Zeit tragen, die, mehr zerstörend als schaffend, jedes friedliche Beginnen fast schon im Gedanken daran unterdrückte. Seit hundert Jahren ist in Deutschland keine einzige Stadt angelegt worden, dafür ist ausgewandert die Bevölkerung von hundert Städten.

sicht. — Daſs übrigens Ausreutung von Wäldern bedeutenden Einfluſs auf das Klima eines Landes habe, ist längst bekannt. Um so nöthiger aber ist es, die Bedingungen zu studiren, und die Localitäten kennen zu lernen, wobei jener Erfolg der möglich gröſste werden mag.

Aber auch, abgesehn von solcher ins Einzelne gehenden Betrachtung, schon im Allgemeinen leuchtet es ein, daſs, wenn es auf irgend einem Wege je möglich ist, Fortschritte in der Meteorologie zu machen, und daraus Gewinn für das Leben zu ziehen, solches am wahrscheinlichsten auf demselben Wege gelingen werde, auf welchem es gelang, der ganzen Naturwissenschaft einen neuen Aufschwung zu geben, durch näheres Studium nämlich jener geheimniſsreichen Kraft der Elektricität, und hier zwar ihrer Wirkung im Groſsen, ihrer so unverkennbar wichtigen, aber noch ganz unerforschten meteorologischen Bedeutung.

Daher lade ich die naturforschende Gesellschaft zur Beförderung dieser Angelegenheit ein, in der Art, daſs es ihr gefallen möge

1. sich mit den übrigen gelehrten Gesellschaften, namentlich auch den Agricultur-Gesellschaften, zu diesem Zwecke zu verbinden.

2. Sich aber auch an alle Herausgeber von Tageblättern in den einzelnen Städten mit der Bitte zu wenden, jedesmal darin wöchentlich die in ihrer Gegend eingetretenen Gewitter und deren Zug (so genau es nach Angabe der Magnetnadel *) oder

*) In England hat man Uhrschlüssel, worin sich eine kleine Magnetnadel befindet; auch in jedem Stockknopfe

durch locale Bestimmung geschehen kann), so wie die Zeit und Dauer des Gewitters und die Richtung des eingetretenen Sturmwindes aufzuzeichnen. Auch die Himmelsgegend und die Zeit, in welcher bloſses Wetterleuchten gesehen wurde, ist anzumerken, um beurtheilen zu können, ob solches mit entfernten Gewittern im Zusammenhange stand. Kaum wird eine Woche so gewitterreich seyn, daſs nicht *zehn Zeilen* hinreichen sollten, alle nöthige Notizen in eine kurze, für jedes Wochenblatt geeignete Anzeige zusammenzufassen.

3. Unter den in ganz Deutschland zerstreut lebenden Mitgliedern unserer Gesellschaft, so wie anderer gelehrten Vereine, wird sich dann in jeder Provinz wohl Jemand finden, welcher alle, den Zug der Gewitter und der durch sie veranlaſsten Stürme betreffenden Notizen sammelt, und im künftigen Winter unserer naturforschenden Gesellschaft mittheilt.

4. Die naturforschende Gesellschaft wird die Zusammenstellung aller von den Alpen bis zur Nord- und Ost-See gemachten Beobachtungen durch ganz Deutschland, und die Zeichnung einer Charte über den Hauptzug der Gewitter im Jahre, begleitet mit den nöthigen Bemerkungen, veranstalten, und ein Exemplar derselben Jedem mittheilen, der eine Sammlung von sorgfältig gemachten Beobachtungen zu diesem Zweck ihr eingesandt hat.

läſst sich füglich eine anbringen. Wie bequem solches dem Reisenden, ja selbst dem Spaziergänger, auf unbekannten Wegen sey, leuchtet von selbst ein, wie nützlich für die hier beabsichtigten Zwecke, wäre unnöthig zu erinnern.

5. In jeder Landschaft gilt dem Volk eine gewisse Himmelsgegend, deren Heiterkeit oder Umdunkelung ihm entscheidend dünkt, für die bevorstehende Witterung. Meist bezieht sich die Bestimmung auf ein benachbartes Gebirg, und es ist uns daher von Wichtigkeit, sie an den einzelnen Orten näher kennen zu lernen, um zu sehen, welche Linien durch Aufzeichnung dieser bei dem Volke geltenden Bestimmungen auf der Charte entstehen, wenn anders hier etwas Wahres zum Grunde liegt. Auch über diesen Punkt können uns also mitgetheilte Notizen nützlich seyn für unsere Zwecke.

Welcher Gewinn für die Wissenschaft aus solch' einem sorgfältigern Studium der Gewitter hervorgehen könne, ist nicht zu berechnen. Aber auch für das Leben ist von Gewinn eine genauere Kenntnifs der Localitäten im Verhältnisse zu dem sie umgebenden Wolkenhimmel. Und da den Alten bei Anlegung neuer Städte die Wahl des Platzes so vorzüglich wichtig schien, dafs sie zu solchem Zwecke Himmelszeichen verlangten: so werden wir mindestens auf den Dank derer rechnen dürfen, welche etwa künftig einmal in unserm Vaterlande zu ähnlichem Zweck ähnliche Himmelszeichen wünschen möchten.

Die naturforschende Gesellschaft zu Halle an alle wissenschaftliche Vereine in Deutschland und namentlich an ihre sich für Meteorologie interessirenden Mitglieder.

Die naturforschende Gesellschaft in Halle genehmigt nicht nur die vorstehenden Anträge, son-

dern ladet auch alle, die zur Beförderung dieses wissenschaftlichen Zweckes für ihren Theil redlich mitwirken wollen, ein, ihre Beobachtungen im nächsten Winter schriftlich entweder, oder gedruckt in einzelnen aus Wochenschriften genommenen Blättern, ihr mitzutheilen. Es ist allerdings zu wünschen, dafs jede gemachte Beobachtung wo möglich sogleich noch in derselben Woche in irgend einem Wochenblatte des Orts, wo sie gemacht wurde, niedergelegt werde, um dadurch zuweilen andere, welche dasselbe Gewitter in der Umgegend wahrnehmen, zu veranlassen, über einzelne Punkte weitere Aufklärung zu geben. Die Herausgeber von Tageblättern werden solchen Zwecken, die offenbar zu dem Kreise dessen gehören, was Tageblätter beabsichtigen, freundlich fördernd entgegenkommen. Es ist vorauszusetzen, dafs manche Gewitter *sich* blofs auf einen Umkreis von ein Paar Quadratmeilen beschränken, aber dennoch in Beziehung auf das Ganze beobachtungswerth bleiben. Daher sind uns sehr viele Beobachter nöthig. Um so leichter ist die Beobachtung selbst, und kann, bei einigem Grade der Aufmerksamkeit, von Jedem, selbst wenn er keine Magnetnadel bei der Hand hat, mindestens durch locale Bezeichnung gemacht werden. Wäre zufällig irgendwo eine Erderschütterung bei einem Gewitter, oder auch ohne solches, zu verspüren: so bitten wir gleichfalls um genaue Bestimmung der Zeit und der scheinbaren Richtung, in welcher die Erderschütterung erfolgte.

Wir wünschen, dafs wo möglich in jeder Quadratmeile ein Beobachter sich finden möge, und in einem Raume von 10 bis 20 Quadratmeilen, ein Mitglied unserer, oder einer andern gelehrten oder

Agricultur-Gesellschaft die Sammlung der Beobachtungen übernehme. Schon die Leipziger Michaelis-Messe kann zur Uebersendung einer Anzahl von Beobachtungen durch Buchhändler-Gelegenheit (denn die Packete brauchen natürlich nicht versiegelt zu seyn) benutzt werden. Sollten an mehrern Orten ähnliche Institute für angewandte Naturwissenschaft *) sich bilden, wie jüngst hier in Halle eines von unserer Gesellschaft gestiftet wurde: so wird es uns für diese und ähnliche Zwecke nie an einer bedeutenden Zahl unterrichteter Freunde der Naturforschung fehlen.

Professor *Schweigger* und Observator *Winkler* haben den Auftrag unserer Gesellschaft übernommen, am Ende des Jahrs alle Beobachtungen zusammenzustellen, und das Hauptresultat auf eine die Uebersicht des Ganzen erleichternde Art dem Publicum vorzulegen.

Halle, den 25. März 1820.

Das Directorium der naturforschenden Gesellschaft.

Germar, Kaulfufs, Nitzsch, Schweigger.

*) S. B. 23. S. 376. des Journals für Chemie und Physik.

Ueber die Auflösbarkeit der Salze im Wasser,

von

GAY-LÜSSAC.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, Tome XI. frei übersetzt von *Winkler* in Halle.

Mit einer Kupfertafel.

Wenn man, beginnt Herr *Gay-Lüssac*, die verschiedenen chemischen Schriften durchgehet, so erstaunt man über das Schwankende unserer Kenntnisse hinsichtlich der Auflösbarkeit der Salze, indem sie lediglich auf *die* Beobachtung sich beschränken, daſs die Auflösung derselben in der Wärme eher als in der Kälte und gewöhnlich bei einer sehr unbestimmten Temperatur statt hat, ohnerachtet gerade dieses eine ihrer Eigenschaften ist, auf welche ihre gegenseitige Zersetzung, ihre Trennung von einander, und verschiedene Verfahrungsarten der Analyse sich begründen. Als chemische Operation verdient die Auflösung übrigens eine ganz besondere Aufmerksamkeit; denn, obwohl die Ursachen, von welchen sie erzeugt wird, die nämlichen sind, als die, welche die andern Verbindungen hervorbringen, so sind doch die Wirkungen einander nicht gleich, und es ist zu wünschen, daſs dieser anziehende Theil der Chemie, nach so langer Zeit schwankender Allgemeinheit, eintrete in

das Gebiet der Erfahrung, und dafs man die Auflösbarkeit jedes Körpers nicht allein für eine feste, sondern auch für eine veränderliche Temperatur bestimme.

Die Auflösbarkeit eines Körpers im Wasser, hängt von *zwei* Ursachen ab: von der Verwandtschaft und von der Wärme, oder genauer: die Verwandtschaft eines Salzes zum Wasser variirt mit der Temperatur. *Lavoisier*, dessen philosophischer Geist alle Theile der Chemie umfafste, ist der Erste, der auf eine genugthuende Weise den Einflufs der Wärme auf die salzigen Auflösungen erklärte. „Wenn, z. B., sagt dieser erleuchtete Chemiker, ein Salz sehr wenig auflöslich ist, durch das Wasser, und wenn es diefs weit mehr war, durch die Wärme, so ist klar, dafs diefs Salz durch kaltes Wasser sehr wenig, durch warmes dagegen weit mehr auflöslich seyn würde, wie z. B. das salzsaure Kali und besonders das überoxydirt salzsaure Kali. Wenn ein anderes Salz dagegen eben so im kalten Wasser als durch Wärme wenig auflöslich ist, so wird es auch eben so wenig im kalten, als im warmen Wasser auflöslich seyn, und der Unterschied ist nicht beträchtlich, wie diefs beim schwefelsauren Kalk der Fall ist."

„Man siehet daher, dafs zwischen diesen drei Sachen, der Auflösbarkeit eines Salzes im kalten Wasser, der Auflösung eines Salzes im siedenden Wasser, dem Grade, in welchem dieses nämliche Salz durch die Wärme allein und durch den Zutritt des Wassers flüssig wird, nothwendiger Weise eine Beziehung statt findet, und dafs die Auflösbarkeit eines Salzes im Warmen und im Kalten

um so gröfser wird, als es auflöslicher ist durch Wärme, oder, was auf dasselbe herauskommt, als es fähig ist, bei einem niederern Grade der Thermometer-Skale flüssig zu werden.“ (Traité élémentaire de Chimie II. 59.).

Diese Principien scheinen, fährt Hr. *Gay-Lüssac* fort, indem man sie nur in einigen besondern Beispielen betrachtet, genau und lichtvoll zu seyn, und man siehet ohne Weiteres ein, dafs, wenn ein Salz bei 100° schmelzt, es bei dieser Temperatur in jedem Verhältnifs mit dem Wasser sich vermischt, wie wenig Verwandtschaft es dazu auch habe; allein es bieten eine grofse Menge Ausnahmen sich dar, und es ist, um den Grad der Genauigkeit und Allgemeinheit festzustellen, den man ihnen zugestehen mufs, durchaus unerläfslich, die Auflösbarkeit einer grofsen Menge von Körpern zu untersuchen.

Die Bestimmung der Menge eines Salzes, welches das Wasser auflösen kann, ist keine schwierige Operation; sie bestehet darin, das Wasser mit dem Salze, dessen Auflösbarkeit bei einer bestimmten Temperatur man kennen lernen will, genau zu sättigen, eine gewisse Menge dieser Auflösung abzuwägen, sie verdunsten zu lassen, und den Salz-Rückstand wiederum abzuwägen. Nichts desto weniger kann die Sättigung des Wassers bedeutende Ungewifsheit darbieten und Hr. *Gay-Lüssac* prüft diese zuvörderst, bevor er weiter gehet.

Man erhält, sagt er, eine vollkommen gesättigte salzige Auflösung auf folgende zweifache Weise: entweder, indem man das Wasser mit dem Salze erhitzt und es bis auf die Temperatur, für welche

man die Auflösbarkeit sucht, wiederum erkalten läſst, oder auch, indem man in kaltes Wasser einen bedeutenden Ueberschuſs von Salz einträgt und gradweise bis auf die zu untersuchende Temperatur erhöhet. In jedem Falle muſs man die Endtemperatur wenigstens während zweier Stunden erhalten und die Salzauflösung, um von ihrer vollkommenen Lösung versichert zu seyn, oftmals wohl umrühren.

Herr *Gay-Lüssac* hat in die Keller der Sternwarte zu Paris, deren Temperatur im Laufe des Jahres nicht mehr als um etwa den hundertsten Theil eines Grades sich verändert, zwei Auflösungen, von Salpeter und von schwefelsaurem Natron, die in einer Temperatur von ohngefähr 25° gesättiget waren, hingestellt. Zugleich stellte derselbe zwei Flaschen dorthin, von denen die eine Salpeter-Krystalle, die andere aber Krystalle salzsauren Natrons enthielt, und goſs hierauf Wasser von 8° Wärme, dergestalt, daſs das Niveau desselben unter dem des Salzes stand. Am Ende des fünften Tages lieſs er bekannte Quantitäten von jeder Auflösung verdunsten und erhielt hieraus folgende Resultate:

Temperatur der Keller, 11°,67.

Gesättigte Salpeterauflösung:

Durch Wiedererkältung, 100 Theile Wassers lösten 22,24 Theile Salz auf, durch einfache Berührung 22,22.

Gesättigte schwefelsaure Natronauflösung:

Durch Wiedererkältung, 100 Theile Wassers lösten 10,11 Theile Salz auf, durch einfache Berührung 10,14.

Bei andern Versuchen desselben nach den Verfahrungsarten, die er gewöhnlicher Weise anwandte, um gesättigte Auflösungen zu erhalten, hat er Resultate erhalten, deren Differenzen, im Allgemeinen sehr klein, bald auf die eine, bald auf die andere Seite fielen, und es glaubt derselbe daher, als eine ausgemachte Thatsache annehmen zu müssen, dafs das Wasser, für eine bestimmte Temperatur, zu dem nämlichen Grade der Sättigung gelangt, man mag nun den Salz-Ueberschufs, welchen es in sich aufgelöst enthält, durch Erkältung sich niederschlagen lassen, oder man mag das nämliche Salz unmittelbar auflösen, falls es nur mit ihm eine hinlängliche Zeit in Berührung verbleibt, was übrigens, wie derselbe auch bemerkt, vorhergesehen werden konnte, da die Umstände in jedem Falle streng die nämlichen sind. Das *Volumen der* Krystalle, führt er annoch an, die sich in der Auflösung bilden, oder die man hineinlegt, hat auf die Grenze der Sättigung keinen wahrnehmbaren Einflufs, was eine Folge der chemischen Verwandtschaft sey, welche nur in unendlich kleinen Entfernungen ausgeübt wird.

Hinsichts des Resultats, was Hr. *Thomson* fand, dafs nämlich das Wasser das Arsenik-Oxyd, wenn man es durch Erkältung sättiget, mehr an sich hielt, als wenn man es mit dem Oxyde in Berührung bringe, ohne seine Temperatur zu erhöhen, ist Hr. *Gay-Lüssac* überzeugt, dafs diefs geschehen sey, weil im Verhältnifs zum Wasser zu wenig Oxyd angewandt, und ihre gegenseitige Berührung nicht hinreichend verlängert worden sey. Auch siehet man in der That, bei nur etwas Nachden-

ken, dafs die Sättigung in ihrem Gange einer abnehmenden geometrischen Reihe folgt, und dafs die zu ihrer Ausbildung nöthige Zeit von der Berührungsoberfläche des Auflösungsmittels und des aufzulösenden Körpers abhängt.

Oefters ereignet es sich, dafs die Auflösung eines Salzes, welche nicht krystallisirt und welche man aus diesem Grunde als gesättiget betrachtet, an Krystalle der nämlichen Art, die man hineintaucht, Salz-Molekule abtritt, und man hat daraus geschlossen, dafs die Krystalle eines Salzes seine Auflösung schwächer machen, indem sie dadurch unter ihren wahren Sättigungspunct hinabgehet. Diefs ist gewifs, es ist sehr gemein, allein es scheint, dafs man diefs schlecht erklärt hat.

Die Sättigung ist bei einer salzigen Auflösung von unveränderlicher Temperatur die Grenze, zu welcher das Auflösungsmittel, welches mit dem Salze stets in Berührung verbleibt, weder etwas hinzuthun noch davon hinwegnehmen kann, und diese Grenze allein ist es, die man annehmen mufs, weil sie durch chemische Kräfte bestimmt und constant ist, so lange diese Kräfte selbst es verbleiben. Nach dieser Erklärung ist jede salzige Auflösung, welche Salz fallen lassen oder abtreten kann, ohne dafs die Temperatur sich ändert, nothwendigerweise *übersättiget*, und es soll gezeigt werden, dafs im Allgemeinen die Uebersättigung keine feste Grenze ist, indem die Ursache, welche sie erzeugt, die nämliche bleibt als die, welche das Wasser *unter* der Temperatur seines Gefrierpuncts liquid erhält.

Nicht immer wird die Veränderung einer Flüssigkeit zu einem Festen oder selbst zu einem Flüssigen, durch die Temperatur bewirkt, bei welcher

diefs wirklich geschehen müfste; so kann Wasser z. B. dessen Gefrierpunct bei Null liegt, unter passenden Umständen noch bei 10 oder 12 Graden unter demselben flüssig verbleiben, und sein Sieden, was in einem Metallgefäfs bei 100° statt hat, tritt in einem Glasgefäfs sehr sichtlich später ein. Eben so kann die nämliche Flüssigkeit eine gröfsere Menge Kohlensäure in Auflösung bergen, als es der Druck zuläfst. Wirkungen dieser Art sind sehr zahlreich, ihre Stärke würde, bei bestimmten Umständen, constant seyn müssen, da sie aber nur von der Trägheit der Molekulen abzuhängen scheinen, welches, im Allgemeinen, eine sehr schwache Kraft ist, die der leichtesten Anregung folgt, so ist man niemals sicher, zu der Grenze zu gelangen, bei welcher diese Stärke in ihrem *Maximo* stehet. Bei einigen Versuchen z. B. hat man beobachtet, *dafs* das Wasser bei 10° unter Null flüssig verblieb, nichts aber zeigte hierbei an, dafs es nicht bei einem weit beträchtlichern Kälte-Grade in seiner Flüssigkeit beharren könne. Nach der Trägheit der Molekulen, was indessen nothwendigerweise ein etwas schwankender Ausdruck ist, mufs man einen Widerstand gegen die Aenderung des Zustandes oder des Gleichgewichts erwarten, welche durch mehrere Ursachen hervorgebracht werden kann, wie durch die Schwierigkeit der Lage-Aenderung der Molekulen in einem vollkommen homogenen Mittel, durch die Zähigkeit des Auflösenden, durch die leitende Eigenschaft der Wärme, welche, dem Losreifsen oder der Absorption der Wärme einen Widerstand entgegensetzend, das Gleichgewicht der Molekulen erhalten kann, und endlich vielleicht, durch einen elektrischen Einflufs.

Gewiſs ist, daſs man durch Ursachen, welche der Verwandtschaft fremdartig erscheinen, allen den Wirkungen, von denen wir eben gesprochen haben, zuvorkommen, oder sie vernichten kann. Das Wasser also gefriert stets bei 0°, und siedet in gläsernen Gefäſsen nahe bei 100°, es nimmt keinesweges einen Ueberschuſs an Kohlensäure auf, oder setzt sie ab, wenn man Acht hat, es hin und her zu bewegen. Es ist wahr, daſs ein Stück Eis, was man in unter 0° flüssig verbliebenes Wasser hineinbringt, sehr sicher seine Krystallisation beendet, wegen der gegenseitigen Verwandtschaft der Wassertheilchen, die im Zustande der Festigkeit stärker ist als im Zustande des Flüssigseyns; dieſs aber ist nur ein Mittel mehr, die Trägheit zu vernichten, und oft erzeugen träge Körper, hauptsächlich wenn sie Rauhigkeiten haben, die nämliche Wirkung.

Die übersättigten salzigen Lösungen stehen mit dem unter der Temperatur flüssigverbliebenen Wasser im gröſsten Bezuge, und Alles, was gesagt wurde, muſs bei ihnen anwendbar seyn. Man kann diese Auflösungen erhalten, indem man sehr langsam einen Theil des auflösenden Mittels verdampft, noch besser aber ist es, sie unmerklich gradweise erkalten zu lassen. Bei einigen Salzen, wie bei schwefelsaurem und kohlensaurem Natron kann, bevor die Krystallisation sich endiget, die Erkaltung sehr beträchtlich, im Allgemeinen aber muſs sie sehr schwach seyn. Da die allgemeine die Uebersättigung hervorbringende Ursache für jedes Salz offenbar die nämliche ist, so ist es genügend, ihre Wirkungen bei denen zu beobachten, wo sie mit

der gröſsten Intensität sich zeigen. Als Beispiel hierzu nimmt Hr. *Gay-Lüssac* das kohlensaure Natron.

Eine übersättigte Auflösung dieses Salzes, sagt derselbe demnächst, krystallisirt, wie das unter seinem Gefrierpuncte flüssig verbliebene Wasser, sey es durch Hin- und Herbewegung oder durch Eintauchen eines Krystalles nämlicher Art, oder eines fremden Köipers. Ebenso kann man beim Wasser nicht die Grenze bezeichnen bei welcher die Uebersättigung anhält, diese Grenze ist, bei jedem Versuche, durchaus zufällig, und sie hängt ab von der Natur des Gefäſses, von seiner Politur, von seiner leitenden Eigenschaft, von der Einwirkung der Luft. Da man nun aber die Krystallisation bei einer übersättigten kohlensauren Natron-Auflösung durch ein leichtes Hin- und Herbewegen entscheidet, so ist ersichtlich, daſs die Uebersättigung nicht von der Verwandtschaft, sondern von einer rein mechanischen Kraft abhängt; denn die Bewegung an sich selbst kann nicht chemische Wirkung hervorbringen.

Eine Menge salziger Auflösungen giebt es, welche krystallisiren, sobald sie einen Theil des Auflösungsmittels verlieren oder sobald man ihre Temperatur etwas erniedrigt, und schwierig ist es, durch die vorangeführten Mittel zu erkennen, ob sie übersättiget seyn können; indessen läſst das Phänomen der Krystallisation in diesem Betracht keinen Zweifel weiter übrig.

Betrachtet man eine salzige Auflösung, in welcher einige einzelne Krystalle sich gebildet haben, und welche freiwilliger Verdunstung überlassen ist, so werden die Krystalle wachsen, ohne daſs sich

neue bilden; wenigstens ereignet sich dieser Fall sehr oft. Nun aber kann nur auf der *Oberfläche* der Flüssigkeit die Verdunstung statt finden, es ist nothwendig, daſs die Salzmolekulen, die einen Theil ihres Auflösungsmittels verloren haben, dennoch in Auflösung bleiben, bis daſs sie zu den Krystallen hingelangen, die sie sich aneignen, denn man würde, wenn sie in dem Maaſse, wie sie ihr Auflösungsmittel verlieren, sich niederschlügen, das regelmäſsige Wachsen der Krystalle nicht begreifen können. Genau ist dieſs das, was sich ereignet, wenn hinsichtlich der Uebersättigung, welche die Auflösung annehmen kann, die Verdunstung zu schnell ist; es legt sich alsdann ein Haufen kleiner Krystalle an den Wänden des die Auflösung enthaltenden Gefäſses an.

Die Uebersättigung scheint nicht von der Verwandtschaft des Salzes zu seinem Auflösungsmittel abzuhängen, denn es herrscht hier keine Proportionalität, und es ist dieſs ebenmäſsig ein Beweis, daſs sie von einer besondern Disposition der Molekulen erzeugt wird, vermöge deren sie mehr oder weniger der Aenderung ihres Zustandes widerstehen.

Ich habe, sagt Hr. *Gay-Lussac*, die Uebersättigung der salzigen Auflösungen durch Analogie zu erklären, das Wasser als Beispiel, und zwar um deswillen gewählt, weil das Fortdauern seines Flüssigseyns unterhalb seines Festpunctes nicht der *Verwandtschaft* beigelegt werden kann, wie bei den salzigen Auflösungen, bei denen man annehmen könnte, daſs die Uebersättigung durch die Verwandtschaft des Salzes zu seinem Auflösungsmittel erzeugt werde. Da nun aber unter absolut ähnlichen

Umständen die Wirkungen die nämlichen sind, so ist es sehr wahrscheinlich, dafs auch ihre Ursachen dieselben sind.

Durchaus setzt sich Hr. *Gay-Lüssac* gegen die seit langer Zeit hinsichts der Uebersättigung salziger Auflösungen herrschende Meinung, dafs nämlich das mit einem Salze gesättigte Wasser, wenn man es der Ruhe überläfst, durch diese dasselbe fallen lassen könne, obschon seine Temperatur nicht sich verändere, und citirt, was Hr. *Beudant* in einer Abhandlung der Ann. de Chim. et de Phys. VIII. über die Ursachen sagt, welche die krystallinische Form ein und der nämlichen mineralischen Substanz verändern können, bei welcher Gelegenheit derselbe mehrere Thatsachen zur Stütze dieser Meinung anführt, und mithin solche anzunehmen scheint.

Es heifst dort: „Ich habe (Hr. *Beudant*) bemerkt, dafs sehr reine Krystalle, ohne irgend eine Verdunstung in übrigens sehr deluirten Auflösungen sich bilden können, indessen scheint es nicht, als befänden alle Salze sich in dem nämlichen Falle. Um mich deren zu versichern, that ich Auflösungen verschiedener Salze, sämmtlich vom nämlichen Grade der Dichtigkeit, in Flaschen, füllte sie vollkommen damit an, verstopfte sie wohl, und stellte sie bei Seite in einem Schranke auf; lange Zeit nachher sie untersuchend, nahm ich wahr, dafs sie überall noch erfüllt waren, und dafs mithin in keinem Betracht Verdunstung statt gefunden hatte. In mehrern derselben aber waren die Salze krystallisirt, allein ich bemerkte, dafs es genau *die* waren, die die meiste Kohäsion hatten, wie das schwefelsaure Kali, der Alaun, der Borax, der salz-

saure Baryt u. s. w., während die von weit schwächerer Kohäsion, wie das salpetersaure Kali und Ammoniak, schwefelsaures Ammoniak und Eisen, Kochsalz u. s. w. keine Krystalle gegeben hatten."

Außer sehr schlußgerechten Versuchen, auf die Hr. *Gay-Lüssac* hinweiset, und welche er früher und zwar im VII. Bande der Annales gab, führt derselbe zum Beweise, daß gesättigte Salzauflösungen, deren Temperatur constant ist, das Salz nicht fallen lassen, und daß sie in ihrer ganzen Masse gleichartig bleiben, auch folgende Experimente an, deren Endresultat genau das nämliche ist, wie das seiner frühern Versuche.

Er nahm zwei Glasröhren, jede zwei Meter lang (etwa 6 Fuß) und von 5 Centimetern (etwas über 2 Zoll) im Durchmesser, füllte die eine mit einer in der Temperatur der Keller des Observatorii gesättigten Salpeter-, die andere mit einer eben solchen Kochsalz-Auflösung an, zwei andere Röhren erfüllte er mit ähnlichen Auflösungen, die nur etwa vier Hundertel jener Salze in sich aufgenommen hatten. Diese Röhren verblieben, wohl verschlossen, in einer senkrechten Stellung in jenen Kellern, dann wurde durch Verdunstung die im Wasser enthaltene Salzmenge der sowohl vom obern als vom untern Ende jeder Röhre entnommenen Auflösung bestimmt, und es ergab sich, daß diese Auflösungen vollkommen gleichartig waren. Noch verblieben unterhalb der Oberfläche einer gesättigten Salpeterauflösung aufgehängte Salperterkrystalle seit länger als zwei Jahren, wo sie in den Kellern des Observatorii, mithin in eine constante Temperatur hingestellt worden, ohne sichtliche Verminderung.

Offenbar sind diese Thatsachen, sagt Hr. *Gay-Lüssac*, denen, die *Beudant* beobachtete, entgegengesetzt, und konnten, wenn sie durch die *nämliche* Ursache hervorgebracht wären, zu gleicher Zeit nicht statt haben, und es bleibt mithin übrig zu zeigen, dafs solche in der That von *verschiedenen* Ursachen erzeugt worden sind.

Hr. *Beudant* giebt über seine Versuche nicht genügende Details, indefs werden sie vollkommen nachgeahmt, indem man gesättigte oder nicht gesättigte Auflösungen nimmt, diese während einiger Zeit erkalten läfst und solche hierauf auf ihre anfängliche Temperatur zurückführt. Wenn, um die Auflösungen zu übersättigen, die Erkältung zu stark war, so werden sich in ihrem untern Theile Krystalle angesetzt haben, und diese können, wenn demnächst die Temperatur sich erhöhet, sich nicht gänzlich wieder auflösen, falls man nämlich die Auflösung nicht rüttelt, weil die mit ihnen in Berührung stehende Flüssigkeitsschicht, sich sättigend, mehr Dichtigkeit annimmt als die obern, folglich wird sie am Boden des Gefäfses verbleiben und wird die Krystalle in der Auflösung isoliren. *Die* Auflösungen, die bei den Versuchen *Beudant's nicht* krystallisirten, waren, damit die Erkältung, die sie erlitten, die Sättigungs-Grenze überschreiten liefs, nicht *hinreichend* gesättiget, und es erscheint als ziemlich gewifs, dafs die Krystallisationen, die Hr. *Beudant* beobachtete, lediglich das Resultat des Kälterwerdens der salzigen Auflösungen waren.

Hr. *Gay-Lüssac* gehet nun zur Erklärung der Versuche über, die er über die Auflöslichkeit der Salze angestellt hat.

Nachdem man, wie oben angezeigt, bei einer bestimmten Temperatur, das Wasser mit einem Salze gesättigt hat, so nimmt man eine Phiole, die etwa 150 bis 200 Gramme (10 bis 14 Loth) Wasser faſst und deren Hals ohngefähr die Länge von 15 bis 18 Centimetern ($5\frac{1}{2}$ bis $6\frac{2}{3}$ Zoll) hat, füllt sie, nachdem man sie noch leer abgewogen, etwa zum vierten Theile mit der Salzauflösung an, und wägt sie hierauf von Neuem. Um das Wasser abzudampfen, faſst man die Phiole an ihrem Halse mit Zangen an, und hält sie über ein brennendes Kohlenbecken unter einem Winkel von beiläufig 45°, indem man Acht hat, sie fortwährend zu rütteln und der Flüssigkeit eine schwingende Bewegung zu geben, um dadurch das Aufsieden zu begünstigen und den Stöſsen vorzubeugen, welche bei einigen Salzen sehr häufig sind, sobald durch die Verdunstung Krystalle niederzufallen anfangen. Wenn die Salzmasse getrocknet ist, und wenn bei einer fast Rothglühhitze keine Wasserdünste mehr davon aufsteigen, so bläſst man mittelst einer an das Vorderende eines Blasebalgs angebrachten Glasröhre in die Phiole hinein, um die Wasserdämpfe herauszujagen, welche ihren innern Raum erfüllen; man läſst hierauf die Phiole erkalten und wägt sie. Hierdurch kennt man nun das Verhältniſs des Wassers zum Salze, was selbiges aufgelöst enthielt, und drückt dasselbe aus, indem man das Gewicht des Wassers gleich 100 setzt. Jedes der nachstehenden Resultate ist das Mittel aus mindestens 2 Versuchen.

Auflöslichkeit des salzsauren Kali.

Temperatur.	Durch 100 Theile Wassers aufgelöstes Salz.
0°,00	29,21;
19, 55	34,53;
52, 59	45,59;
79, 58	50,93;
109, 60	59,26.

Construirt man diese Resultate, indem man die Temperaturgrade zu Abscissen und die durch 100 Theile Wassers aufgelösten Quantitäten Salzes zu Ordinaten nimmt, so wird man sehen, dafs sie durch eine gerade Linie dargestellt werden können. Ihre Gleichung zu finden, wurde die 19°,35 entsprechende Ordinate 34,53 als constant angenommen, weil die Auflösungsversuche in mittlern Temperaturen im Allgemeinen genauer seyn müssen als die in weit davon abliegenden, und es wurde die gerade Linie so gelegt, dafs sie nach und nach durch das äufsere Ende jeder die Auflöslichkeit darstellenden Ordinate hindurchgehet. Es folgen hieraus für die Tangente des Winkels, den diese Grade mit der Linie der Abscissen macht, folgende Werthe:

0,2749; 0,2742; 0,2723; 0,2740;

an denen der mittlere 0,2738 ist.

Die Gleichung der Linie der Auflöslichkeit des salzsauren Kali wird mithin seyn

$$y = 0{,}2738\, x^{\circ} + 29{,}23.$$

Sie kann mit Gewifsheit angewendet werden, die Auflöslichkeit jenes Salzes bei allen zwischen den beiden Extremen 0° und 109°,6 enthaltenen Tempe-

raturen zu finden, wahrscheinlich aber würde sie für Temperaturen die weit höher oder weit tiefer sind, nicht mehr brauchbar seyn. Es ist diese Gleichung auf der Kupfertafel unter der Benennung salzsaures Kali construiret worden, und vermittelst der Eintheilungen der Linien, auf denen die Temperaturen und die Auflöslichkeiten gezählt wurden, findet sich leicht und ohne Rechnung die einer bestimmten Temperatur entsprechende Auflöslichkeit.

Auflöslichkeit der salzsauren Baryterde.

Temperatur.	Durch 100 Th. Wassers aufgel. Salz.
15°,64	34,86;
49, 31	43,84;
74, 89	50,94;
105, 48	59,58.

Die Gleichung der Auflöslichkeitslinie ist

$$y = 0,2711\, x^{o} + 30,62.$$

Bei diesen Versuchen ist die salzsaure Baryterde wasserfrei angenommen, da sie aber, wenn sie krystallisirt, zwei Verhältnifstheile Wasser 22,65 für einen Chlorins 151,1 zurückhält, so mufs man nothwendiger Weise, um ihre Auflöslichkeit mit der anderer Salze zu vergleichen, jede Zahl der Auflöslichkeit vermehren und das Product aus dieser nämlichen Zahl in das Verhältnifs von 22,65 zu 151,1 und die Wassermenge um eben so viel vermindern. Indem man diese Verbesserung anbringt verändern sich die vorigen Resultate in diese

Temperatur.	Durch 100 Theile Wassers aufgelöstes Salz.
15°,64	43,50;
49, 31	55,63;
74, 89	65,51;
105, 48	77,89.

Diese Resultate werden durch eine von der geraden Linie wenig verschiedene Kurve dargestellt, die ebenfalls in die Kupfertafel gestellt ist.

Auflöslichkeit des salzsauren Natron.

Temperatur.	In 100 Theilen Wassers aufgelöstes Salz.
15°,89	35,81;
16, 90	35,88;
59, 93	37,14;
109, 73	40,38.

Die Auflöslichkeitslinie dieses Salzes ist nicht gerade, denn die Gleichung einer durch die beiden äufsersten Ordinaten 35,18 und 40,38 ist

$$y = 0{,}04768\ x^{\circ} + 35{,}15$$

und die nach dieser Gleichung für die Temperatur 59°,93 berechnete Auflöslichkeit ist 38,01, anstatt 37,14, was der Versuch ergiebt. Bei 0° Temperatur findet sich eine etwas stärkere Auflöslichkeit als bei 13°,89, und Hr. *Gay-Lüssac* hat sich vorgenommen, zur Aufklärung dieser Anomalie neue Versuche auszuführen.

Auflöslichkeit des schwefelsauren Kali.

Temperatur.	Durch 100 Theile Wassers aufgelöstes Salz.
[illegible]	[illegible];
49, 08	16,91;
63, 90	19,29;
101, 50	26,33.

Die Linie der Auflöslichkeit ist gerade und ihre Gleichung ist

$$y = 0{,}1741\ x^{o} + 8{,}36.$$

Auflöslichkeit der schwefelsauren Bittererde.

Temperatur.	Durch 100 Theile Wassers aufgelöstes Salz.
14°,58	32,76;
39, 86	45,05;
49, 08	49,18;
64, 35	56,75;
97, 03	72,30.

Die Auflöslichkeitslinie ist eine gerade und ihre Gleichung ist

$$y = 0{,}47816\ x^{o} + 25{,}76.$$

Die schwefelsaure Magnesie ist hier wasserfrei angenommen; da sie aber beim Krystallisiren 7 Theile Wassers 79,3 für einen Verhältnifstheil Salzes 74,6 an sich hält, so muſs jede Zahl, welche die Auflöslichkeit ausdrückt, und das Product aus dieser Zahl in das Verhältniſs von 79,3 zu 74,6 multiplicirt, vermehrt, und die entsprechende Wassermenge um eben so viel vermindert werden, wodurch man folgende Resultate erhält:

Temperatur.	Durch 100 Theile Wassers aufgelöstes Salz.
14°,58	103,69
39, 86	178,34
49, 08	212,61
64, 35	295,13
97, 03	644,44

Diese Resultate sind nicht mehr den Temperaturen proportional, sie wachsen in einem weit stärkern Verhältnisse.

Auflöslichkeit des schwefelsauren Natron.

Temperatur.	Durch 100 Theile Wassers aufgel. wasserfreies Salz.	Durch 100 Theile Wassers aufgel. krystallisirtes Salz.
0°,00	5,02	12,17;
11, 67	10,12	26,38;
13, 30	11,74	31,33;
17, 91	16,73	48,28;
25, 05	28,11	99,48;
28, 76	37,55	161,53;
30, 75	43,05	215,77;
31, 84	47,37	270,22;
32, 73	50,65	322,12;
33, 88	50,04	312,11;
40, 15	48,78	291,44;
45, 04	47,81	276,91;
50, 40	46,82	262,35;
59, 79	[illegible]	
70, 61	[illegible]	
84, 42	42,96	
103, 17	42,65	

Man siehet aus diesen Resultaten, daſs die Auflöslichkeit des schwefelsauren Natron einen sehr besondern Gang nimmt. Nach schnellem Zunehmen bis zur Temperatur von ohngefähr 33°, wo sie in ihrem *Maximo* ist, nimmt sie bis 103°,17 ab, und an diesem Grenzpuncte ist sie fast die nämliche als die, welche 30°,5 correspondirt. Dieſs Salz bietet das zweite Beispiel eines Körpers dar, dessen Auflöslichkeit abnimmt, wenn die Temperatur wächst,

ausgegangen nämlich von einem gewissen Puncte; denn Hr. *Dalton* hat am Kalke bereits die nämliche Eigenheit erkannt. In der Kupferplatte ist die Auflöslichkeitslinie dieses wasserfreien Salzes gezeichnet und sie wird von zwei gegen die Abscissenaxe hin convexen Schenkeln gebildet, indem sie einen Wendepunct hat, der fast 33° entspricht. Es konnte von der Auflösungslinie des krystallisirten Salzes, dieser Art der Ausdehnung der Ordinaten wegen, nur ein kleines Stück dargestellt werden, auch wird diese Linie jenseits von 50° nicht mehr gebraucht werden können, weil das schwefelsaure Natron alsdann nicht mehr eine so beträchtliche Menge Wassers an sich hält als in den niedrigen Temperaturen.

Auflöslichkeit der salpetersauren Baryterde.

Temperatur.	Durch 100 Theile Wassers aufgelöstes Salz.
0°,00	5,00;
14, 95	8,18;
17, 62	8,54;
37, 87	13,67;
49, 22	17,07;
52, 11	17,97;
73, 75	25,01;
86, 21	29,57;
101, 65	35,18.

Auflöslichkeit des Kalisalpeters.

Temperatur.	Durch 100 Theile Wassers aufgelöstes Salz.
0°,00	13,32;
5, 01	16,72;
11, 67	22,23;
17, 91	29,31;
24, 94	38,40;
35, 13	54,82;
45, 10	74,66;
54, 72	97,05;
65, 45	125,42;
79, 72	169,27;
97, 66	236,45.

Auflöslichkeit des chlorinsauren Kali.

Temperatur.	Durch 100 Theile Wassers aufgelöstes Salz.
0°,00	3,33;
13, 32	5,60;
15, 37	6,03;
24, 43	8,44;
35, 02	12,05;
49, 08	18,96;
74, 89	35,40;
104, 78	60,24.

Es sind die Auflöslichkeitslinien dieser drei Salze in der Kupfertafel dargestellt, und es fällt sofort in die Augen, daſs die Auflöslichkeit jedes Salzes, hauptsächlich des Salpeters, einen äuſserst schnellen Gang nimmt. Es wäre, bemerkt Hr. *Gay-Lüssac*, möglich gewesen, sie durch einen algebraischen Ausdruck darzustellen, ihre graphische Dar-

stellung hat *den* Vortheil, schnell und ohne Rechnung mit einer, mindestens ebenso grofsen, Schärfe die Auflöslichkeit für alle zwischen denen, bei welchen die Versuche gemacht worden sind, inne liegenden Temperaturen, zu geben, und behält sich vor, in der Folge, in einer zweiten Abhandlung die Auflöslichkeit einer noch gröfsern Anzahl Salze und zwar in Tafeln mitzutheilen, die mindestens von 5 zu 5 Graden der Temperatur fortschreiten sollen.

Obschon, schliefst jetzt der berühmte Experimentator, nicht zahlreich, sind doch die dargelegten Resultate genügend genug zu zeigen, dafs die Auflöslichkeit der Körper, wenn man auch noch nicht auf allgemeine Gesetze sie zurückbringen kann, demungeachtet eine ganz besondere Aufmerksamkeit verdient und zwar besonders Hinsichts der Abweichungen die sie darstellt.

Die Fortsetzung dieser Versuche, die Hr. *Gay-Lussac* verspricht, wird gewifs über diesen für die Chemie so wichtigen Gegenstand noch mehreres Licht verbreiten.

Zwei Scandinavische Fossilien

untersucht

von

C. G. RETZIUS *), Professor zu Lund.

I. Mineralogisch - chemische Untersuchung des Norwegischen Tremoliths.

A. *Mineralogische Beschreibung.*

Die Farbe dieses Tremoliths ist weiſs ins Himmel-bläulich-graue. Er kommt bis jetzt nur derb vor.

Ist im Innern wenigglänzend, oft nur schimmernd, von Perlmutterglanz bis zum Glasglanz.

Sein Bruch ist vollkommen geradblättrig, mit doppeltem Durchgange. Die leicht gestreiften Blätter durchschneiden sich unter Winkeln von 74° bis 74° 50′ und 106 bis 106° 50′. Ein dritter, aber sehr unvollkommner Durchgang der Blätter ist merklich. Selten findet man einen strahligen, und zwar auseinanderlaufend strahligen Bruch.

Die Gestalt der Bruchstücke ist mehr oder weniger rhomboidal. Beim Zerschlagen erhält man geradstänglichte, wenigglänzende, oft glanzlose, in die Länge gestreifte Theilchen, an deren Oberfläche

---

*) In Dess. Diss. de Tremolitho Norwegico et Zeolitho rubro Aedelforsiensi. Lundae 1818. *Mke.*

sich parallele und queerlaufende Ritzen zeigen, die den Blätterdurchgang angeben.

Nur am Rande durchscheinend.

Giebt am Stahle Feuer und ritzt Glas, wird aber vom Quarz geritzt.

Leicht zersprengbar.

Spec. Gew. 3,195 bis 3,2.

In kleinen Stücken vor das Löthrohr gebracht, schmilzt das Fossil an den Rändern, aber schwierig, stöſst dabei Luftblasen aus und verwandelt sich in ein durchsichtiges weiſses Glas.

Das feinzerriebene Pulver desselben auf glühendes Eisenblech gestreuet, giebt ein blaſses phosphorisches Licht.

Braust auf mit Säuren.

Diesen Tremolith erhielt ich durch die Güte des Hrn. Adj. *Nilſson*, der denselben in beträchtlichen Massen auf seiner Reise auf der Insel Tjötten (unter 60° Breite) fand.

B. *Chemische Untersuchung.*

Funfzig Aſs Troygew. wurden in einem Achatmörser fein zerrieben und dann in einem Glaskolben mit einem bestimmten Gewicht Salpetersäure übergossen, worauf sogleich ein Aufbrausen erfolgte. Das sich entwickelnde Gas, in eine Auflösung von salzsaurem Kalk und ätzendem Ammonium geleitet, gab einen weiſsen Niederschlag, der als kohlensaurer Kalk erkannt wurde. Mit Auflösungen von essigsaurem Blei und salpetersaurem Silber in Berührung gesetzt, brachte das Gas keine Verände-

rung hervor: es war also Kohlensäure. Der Verlust des Kolbens an Gewicht betrug 3,1 Afs (A).

Um auszumitteln, mit welcher Grundlage die Kohlensäure verbunden gewesen, filtrirte ich die salpetersaure Auflösung von dem Rückstande ab, süfste denselben sorgfältig aus und dampfte die Auflösung zugleich mit dem Aussüfsungswasser zur Trockne ab. Ich erhielt dadurch ein zerfliefsliches Salz, das durch Schwefelsäure zersetzt mir ein in Wasser schwerauflösliches Schwefelsalz gab, dessen Auflösung beim Abdampfen nadelförmige Krystalle absetzte. Diese Krystalle verhielten sich bei näherer Untersuchung als schwefelsaurer Kalk: es war also die Kohlensäure mit Kalkerde verbunden gewesen. Da ich den Gyps zu qualitativen Versuchen verbraucht hatte, so behandelte ich von neuem 50 Afs des feingepülverten Fossils mit Salpetersäure, versetzte die Auflösung mit kohlensäuerlichem Kali, und trocknete den erhaltenen wohl ausgesüfsten Niederschlag im Sandbade. Das Gewicht desselben war 6,93 Afs (a).

Da ich gefunden hatte, dafs sich das Fossil durch Säuren nicht gänzlich zersetzte, so wurde das von 50 Afs nach der Behandlung mit Salpetersäure übriggebliebene, wohl ausgesüfste und darauf geglühete Pulver mit 200 Afs kohlensäuerlichen Natrons zusammengerieben und in einem Silbertiegel zwei Stunden lang bis zum Weifsglühen erhitzt. Die Masse flofs nicht, sondern backte zu einer festen Substanz zusammen, die nur an einigen Stellen Spuren einer anfangenden Schmelzung zeigte. Sie löste sich in verdünnter Salzsäure unter starkem Aufbrausen auf, mit Ausnahme einiger in der

Flüssigkeit schwimmenden Flocken. Beim Abdampfen gelatinirte die Flüssigkeit. Zur Trockne abgedampft und mit durch Salzsäure geschärftem Wasser behandelt, gab der Rückstand ein weisses Pulver, welches nach dem Aussüfsen und Glühen 3,5 Afs wog (B). Diefs Pulver verwandelte sich mit kohlensäuerlichem Natron vor dem Löthrohre in ein weifses Glas, es bestand also aus reiner Kieselerde.

Die von der Kieselerde getrennte Flüssigkeit wurde zugleich mit dem Aussüfsungswasser eingeengt. Zu dieser eingeengten Flüssigkeit schüttete ich eine heifse Auflösung von kohlensäuerlichem Kali, und erhielt dadurch einen weifsen Niederschlag, den ich wieder mit einer Auflösung von Aetzkali kochte. Die von dem Pulver abfiltrirte Auflösung (c) trübte sich nicht beim Zusatz von salzsaurem Ammonium. Das abgesonderte Pulver aber verminderte sich beim Kochen mit einer Salmiakauflösung; es wog nach dem Aussüfsen und Glühen 20,69 Afs (D). Dasselbe löste sich in Salzsäure mit Aufbrausen auf, und diese Auflösung gab nach dem Abdampfen ein leicht zerfliefsliches Salz. Mit kleesaurem Ammonium wurde aus der Auflösung dieses Salzes ein weifser Niederschlag dargestellt, der nach dem Glühen sich als Kalkerde verhielt. Das Salz (D) war also kohlensaurer Kalk.

Die Flüssigkeit (C) dampfte ich zugleich mit dem Aussüfsungswasser ab, und setzte dann eine heifse Auflösung von kohlensäuerlichem Kali hinzu, wodurch sich ein weifser Niederschlag bildete, der auf dem Filter gesammelt und gewaschen, und darauf in sehr verdünnter Schwefelsäure mit der Vorsicht, dafs die Säure genau zur Sättigung hinreich-

te, aufgelöst wurde. Nachdem die Sättigung, die unter Aufbrausen vor sich ging, vollendet war, setzte sich ein weisses körniges Pulver ab, und beim Abdampfen der Auflösung fielen kleine nadelförmige Krystalle nieder. Diese Krystalle, so wie auch das Pulver, waren fast ganz unauflöslich in Wasser, und flossen vor dem Löthrohre mit Flufsspath zu einem durchsichtigen Glase. Sie waren schwefelsaurer Kalk, an Gewicht nach dem Glühen 5,42 Afs (E). Beim weitern Abdampfen gab die Auflösung blofs vierseitige prismatische Krystalle, die an ihrem Geschmack als schwefelsaure Magnesia erkannt wurden. Zu einer Auflösung von kohlensäuerlichem Kali gesetzt brachte dieses Salz einen weifsen Niederschlag hervor, der nach dem Aussüfsen und Glühen 4,59 Afs wog (F). Dieses Pulver löste sich ohne Aufbrausen in Säuren auf, und veränderte die Farbe des salpetersauren Kobalts vor dem Löthrohre in ein blasses Fleischroth: es war also Magnesia.

Hiernach sind die Bestandtheile dieses Tremoliths:

Kieselerde (B)	54,26
Kalkerde (D) u. (E) . .	23,16
Magnesia (F)	7,56
Kohlensaurer Kalk (A) u. (a)	13,86
	98,84
Verlust . . .	1,16
	100,00.

Betrachten wir nun die chemische Constitution dieses Fossils, so finden wir das Verhältnifs des Sauerstoffs der Kieselerde zu dem der Kalkerde,

wie 9 zu 2, den Sauerstoffgehalt der Magnesia als 1 gesetzt. Denn dafs der kohlensaure Kalk nicht zur chemischen Mischung des Fossils gehöre, ist einleuchtend. Hiernach würde dieser Tremolith aus zwei Theilen dreifachen Kieselkalk (Trisilicias calcicus) und einem Theile dreifacher Kieselmagnesia (Trisilicias magnesicus) bestehen, und seine Formel $MS^3 + 2\ CS^3$ seyn. Zu welcher Art des Tremoliths dieses Fossil zu zählen ist, läfst sich noch nicht bestimmen, da unsere Kenntnifs von demselben noch unvollkommen ist; doch kommt es nach seinem Aeufsern am meisten mit dem gemeinen Tremolith überein *).

II. Mineralogisch-chemische Untersuchung des rothen Zeoliths von Aedelfors.

A. *Mineralogische Beschreibuug.*

Die Farbe des Fossils ist dunkel- und hellziegelroth, ins Hellfleischrothe.

Es kommt derb und eingesprengt vor.

Ohne Glanz, sowohl aufsen als im Innern.

Der Bruch ist erdig, oft uneben von kleinem Korne ins Splittrige.

Die Bruchstücke sind unbestimmteckig und scharfkantig.

Undurchsichtig.

Giebt einen hellziegelrothen Strich.

*) Herr *von Buch* hat in seiner Reise I. 414. dieses norwegische Fossil zuerst beschrieben, und bestimmt dem gemeinen Tremolith untergeordnet. *Mke.*

Weich, oft auch halbhart und den Kalkspath ritzend. (Wenn aber angegeben wird, daſs dieser Zeolith am Stahle Funken giebt, so muſs man dieſs den zufällig eingemengten kleinen Quarzkörnern, die man leicht mit bewaffnetem Auge entdeckt, zuschreiben.)

Leicht zersprengbar.

Spec. Gewicht = 2,38.

Schmilzt vor dem Löthrohre mit Aufwallen.

Mit Salpetersäure gelatinirt das gepulverte Fossil.

B. *Chemische Analyse.*

Ich pulverte funfzig Aſs in einem Stahlmörser und setzte das Pulver in einem Tiegel eine Stunde lang der Weiſsglühhitze aus. Nach dem Glühen wog es 44,465 Aſs. Es hatten sich also verflüchtigt 5,535 Aſs (A).

Andere funfzig Aſs wurden in einem Porphyrmörser fein zerrieben, und darauf in einem Glaskolben mit drei Unzen Salzsäure drei Stunden lang digerirt, wodurch das Pulver sich in eine gallertähnliche Masse verwandelte. Die Gallerte dampfte ich zur Trockne ab und goſs eine halbe Unze Salpetersäure mit eben so viel Salzsäure gemischt hinzu. Die Säuren kochte ich mit dem Pulver bis zur Trockne ein und behandelte den Rückstand mit Wasser. Es setzte sich am Boden des Kolbens ein schneeweiſses Sediment ab, das von der Flüssigkeit durchs Filter getrennt, und dann so lange gewaschen wurde, bis das dazu angewandte Wasser mit salpetersaurem Silber keinen Niederschlag mehr gab. Der Rückstand wog nach dem Glühen 30,14 Aſs (B). Mit kohlensäuerlichem Natron schmolz derselbe vor

dem Löthrohre zu einem weißen Glase. Es war also reine Kieselerde.

Die von der Kieselerde getrennte Flüssigkeit wurde nebst dem Aussüßungswasser durch Abdampfen eingeengt, und dann ätzendes Ammonium hinzugetröpfelt, wodurch ein blaß röthlichbrauner Niederschlag entstand, den ich nach dem Aussüßen noch feucht mit einer ätzenden Kalilösung versetzte und etwa eine Stunde lang in einem Silbertiegel kochte. Es blieb ein brauner Rückstand unaufgelöst zurück (D). Die kalische Auflösung übersättigte ich mit Salzsäure und vermischte sie dann mit kohlensaurem Ammonium. Dadurch erhielt ich einen weißen Niederschlag, der ausgesüßt und in Schwefelsäure aufgelöst wurde. Zu dieser Auflösung setzte ich essigsaures Kali, und dampfte die Flüssigkeit ab, die nun bloß octaëdrische Alaunkrystalle zurückließ. Aus der Auflösung des Alauns schied ich durch kohlensaures Ammonium die Alaunerde, welche nach dem Waschen und Glühen 7,708 wog (E).

Zu der Flüssigkeit (C) tröpfelte ich ebenfalls kohlensaures Ammonium, und erhielt dadurch einen weißen Niederschlag, der nach dem Trocknen im Sandbade 7,25 Aß betrug (F). Mit Salzsäure löste sich der Niederschlag unter Aufbrausen auf, und gab ein zerfließliches Salz. Wurde dieses Salz mit schwefelsaurem Ammonium behandelt, so bildete sich ein weißes körniges Pulver, das sich in Wasser schwierig auflöslich und im Alkohol ganz unauflöslich zeigte. Der Niederschlag (F) war also kohlensaurer Kalk.

Der vom ätzenden Kali unaufgelöst gelassene Rückstand (D) wog nach dem Glühen 2,08 Afs. In Salzsäure aufgelöst gab der Rückstand mit blausaurem Eisenkali Berlinerblau: derselbe war also Eisenoxyd.

Um auszumitteln, ob dieser Zeolith auch ein Alkali enthalte, wurde die Flüssigkeit (C), woraus durch kohlensaures Ammonium die Kalkerde gefällt worden war, nebst dem Aussüfsungswasser zur Trockne abgedampft, und der Rückstand in einem Tiegel so lange geglühet, bis sich alles salzsaure Ammonium daraus verflüchtigt hatte. Es blieb nur eine geringe Menge eines weifslichen Pulvers übrig. Dieses löste ich in Schwefelsäure auf und dampfte die Auflösung ab, worauf sich Krystalle von schwefelsaurer Magnesia absetzten. Mit kohlensäuerlichem Kali behandelt gab diefs Salz einen weifslichen Niederschlag, an Gewicht nach dem Glühen 0,21 Afs (G). Mit phosphorsaurem Ammoniak-Natron flofs der Niederschlag vor dem Löthrohre in der äufsern Flamme zu einem amethystfarbenen Glase, das in der innern Flamme sich wieder entfärbte. Diefs zeigte eine mit Manganoxyd verunreinigte Magnesia an. Um das Manganoxyd abzuscheiden, löste ich das Pulver in Salzsäure auf, und versetzte die Auflösung mit Schwefelwasserstoff-Ammonium, aber der dadurch gebildete Niederschlag war so gering, dafs das Gewicht desselben nicht bestimmt werden konnte.

Hiernach enthalten 100 Theile dieses Zeoliths:

		Theile.		Sauerstoff.		
Kieselerde (B)	.	60,280	.	29,922	.	12
Thonerde (E)	.	15,416	.	7,199	.	3
Kalkerde (F)	.	8,180	.	2,29	.	1
Wasser (A)	.	11,070	.	9,769	.	4
Eisenoxyd (D)	.	4,160 *)				
Mangnesia und Manganoxyd (G)	.	0,420				
		99,526				
Verlust	.	0,474				
		100,00				

Dieser Zeolith scheint also aus drei Antheilen dreifachen Kieselthon, einem Antheile dreifachen Kieselkalk und vier Antheilen Wasser seinen wesentlichen Elementen nach zusammengesetzt zu seyn, wonach seine Formel $CS^3 + 3 AS^3 + 4 Aq$ seyn würde.

Diese Analyse stimmt zunächst mit der von *Hisinger* angestellten Analyse des Mehlzeoliths überein, wozu also der Zeolith von Aedelfors zu rechnen seyn möchte.

*) Bei Wiederholung des Versuchs zeigte sich dieser Bestandtheil veränderlich; ein Mal wurden nur 2,5 erhalten. *R.*

Nachtrag
zur
Analyse des Olioms,

Vom

Dr. Rudolph Brandes.

Meine Analyse desOlioms von Bodenmais, welche sich B. XXVII. S. 95. u. s. f. dieser Zeitschrift findet, war schon ein Jahr zuvor angestellt, ehe die Beschreibung im Journal kam. Meinem verehrten Freunde, Herrn Medicinalrath *Bernhardi* in Erfurt, hatte ich schon früher die Resultate desselben gemeldet, und wurde von ihm darauf aufmerksam gemacht, ob nicht auch vielleicht in diesem Minerale Boronsäure enthalten seyn könne, da dasselbe mit dem Turmalin so viele Analogien zeige, daſs man wohl diese Vermuthung hegen könne. Im XXV. B. dieses Journals S. 107. findet sich in *Bernhardi's* Abhandlung „über Krystall-Polarität und Strahlenbrechung" auch diese Vermuthung ausgesprochen, und es sind dort die Aehnlichkeiten, welche zwischen Turmalin und dem sogenannten Dichroit statt finden, angegeben. Schon lange wünschte ich daher die Analyse des Olioms nochmals zu wiederholen, um nicht allein über den Boronsäuregehalt desselben insbesondere; sondern auch über die ganzen Mischungsverhältnisse desselben eine richtigere Ansicht zu erhalten, da ich in meine erste

Analyse einiges Mifstrauen setzte, indem ich die Reinheit des dort untersuchtenOnlioms nicht ganz verbürgen konnte; wie ich dieses auch a. a. O. S. 97. bemerkt habe. — Es war mir daher sehr lieb, als ich durch sehr reinen Peliom in Stand gesetzt wurde, die Untersuchung aufs neue vorzunehmen.

40 Gran des feingepulverten Minerals wurden in einem Platintiegel mit Schwefelsäure übergossen, und darauf der Tiegel bis zur Verjagung der Säure geglühet. Der Rückstand wurde hierauf mit Alkohol gekocht und letzterer abfiltrirt. Angezündet brannte derselbe mit der gewöhnlichen Farbe der Alkoholflamme, nur an einigen Stellen zeigten sich darin deutlich grüne Streifen, welche zwar auf die Gegenwart von Boronsäure zu schliefsen erlaubten, aber zugleich zeigten, dafs die Menge derselben nur sehr gering seyn könne. Nach der Untersuchung konnte die Boronsäure in 100 Theilen des Minerals höchstens 0,75 ausmachen, und das Resultat der Analyse überhaupt war, dafs 100 Theile dieses Pelioms enthielten

Aluminiumoxyd . . .	21,00
Eisenoxydul . . .	19,05
Siliciumsäure . . .	54,75
Boronsäure . . .	0,75
Talciumoxyd . . .	1,50
Manganoxyd . . .	0,50
Wasser	1,10
	98,65.

Die Abweichungen dieser Analyse von meiner früheren betreffen hauptsächlich das Eisenoxydul und das Aluminiumoxyd. Ob die Boronsäure als solche oder als Boron in dem Minerale enthalten

sey, ist wegen seiner geringen darin vorkommenden Menge schwer zu entscheiden. Vielleicht möchte das letztere am wahrscheinlichsten seyn, und dann das Boron als Eisenboronid in die Zusammensetzung eingehen. Das Talciumoxyd scheint kein wesentlicher Bestandtheil wenigstens diesesÉlioms zu seyn.

Ich hatte mit dem Reste meines Vorrathes von Peliom schon diese Analyse beendet; als ich das 12. Stück von *Gilbert's* Annalen 1819. erhielt, in welchem ich die Resultate der Analyse des Dichroits von Simintak von meinem verehrten Freunde, Hrn. Hofrath *Stromeyer*, fand. Dieser Dichroit enthielt

Kieselerde . . .	49.1700
Thonerde . . .	33.1055
Magnesia . . .	11,4800
Eisenoxydul . . .	4,3380
Manganoxyd . . .	Spuren
Wasser	1,2022
	99.2977.

Der Dichroit von Bodenmais stimmte damit überein. Die Abweichungen zwischen unseren beiderseitigen Angaben sind zu bedeutend, als dafs sie zufälligen Umständen zugeschrieben werden könnten, namentlich was den Gehalt der Bittererde anbetrifft. Wahrscheinlich untersuchten wir ganz verschiedene Mineralien; oder der Peliom selbst zeigt sehr abwechselnde Mischungsverhältnisse; denn auch zwischen *Gmelin's* und *Stromeyer's* Analyse finden merkliche Differenzen statt. Es würde mir sehr angenehm seyn, wenn der Peliom noch ferner besonders hinsichtlich des Boronsäuregehaltes untersucht werden möchte, welcher wie ich glaube nicht ganz so beträchtlich ist, als ich denselben angenommen habe. Einen anderen Punct der Aufmerksamkeit würde das Talciumoxyd ausmachen, welches in den von mir analysirten Peliomen nur als Gemengtheil enthalten war, dagegen in denen von *Gmelin* und *Stromeyer* untersuchten zu bedeutenden Antheilen vorkam.

Register

zu dem

25.—27. Bande

des

Journals

für

Chemie und Physik.

Es wurden dieselben Zeichen wie in den vorhergehenden Registern gebraucht.

I.

Verzeichnifs

der

im 25—27. Bande dieser Zeitschrift enthaltenen Abhandlungen nach den Namen der Verfasser.

I. Dieser Zeitschrift eigenthümliche Abhandlungen.

II. Uebersetzungen und Auszüge.

II.

Sachregister.

A.

H.

I.

P.

Q.

R.

S.

V.

W.

Anhang.

I. Chemisch-technische Gegenstände.

II. Fragen und Aufgaben.

III.

Namenregister

der Verf. und Bearbeiter der in diesem Journale Jahrgang 1819. enthaltenen Abhandlungen und kleinern Aufsätze.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

December 1819.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	9 A.	27″ 3‴,22	5 F.	27″ 1‴,33	27″ 1‴,90
2.	10 F.	27 4, 15	$10\frac{1}{2}$ A.	27 3, 22	27 3, 71
3.	9 A.	27 5, 20	3 A.	27 2, 74	27 2, 95
4.	$2\frac{1}{4}$ F.	27 5, 12	10 A.	27 0, 74	27 1, 87
5.	10 A.	27 0, 33	6 F.	26 11, 38	26 11, 74
6.	11 F.	27 0, 91	5 F.	27 0, 48	27 0, 79
7.	12 Mitt.	27 0, 69	4. 10 A.	27 0, 09	27 0, 36
8.	$9\frac{1}{4}$ A.	27 0, 45	5 F.	26 11, 73	26 11, 92
9.	10 A.	27 2, 33	4 F.	27 0, 78	27 1, 56
10.	10 F.	27 2, 52	4 A.	27 2, 08	27 2, 31
11.	10 F.	27 2, 33	6 A.	27 1, 04	27 1, 89
12.	4 F.	27 1, 20	4 A.	27 1, 10	27 0, 49
13.	3 F.	26 11, 92	3 A.	26 8, 78	26 10, 03
14.	9 A.	26 11, 33	3 F.	26 10, 33	26 10, 84
15.	10 A.	26 11, 27	4 A.	26 10, 83	26 11, 06
16.	$10\frac{1}{2}$ A.	27 0, 59	3. 6 F.	26 11, 09	26 11, 6
17.	12 Mitt.	27 2, 22	4 F.	27 1, 16	27 1, 8
18.	4 F.	27 0, 75	4 A.	26 10, 40	26 11, 31
19.	10 A.	27 0, 44	$2\frac{1}{2}$ F.	26 10, 95	26 11, 88
20.	10 F.	27 1, 06	10 A.	26 11, 01	27 0, 30
21.	$9\frac{1}{4}$ A.	27 0, 56	2. 4 F.	26 10, 81	26 11, 85
22.	$2\frac{1}{2}$ F.	26 11, 82	9 F.	26 9, 79	26 10, 54
23.	3 F.	26 10, 37	9 A.	26 6, 07	26 8, 55
24.	2 A.	26 7, 11	6 F.	26 4, 39	26 6, 25
25.	$2\frac{1}{2}$ F.	26 6, 38	2 A.	26 4, 95	26 5, 45
26.	10 A.	26 9, 67	5 F.	26 7, 05	26 8, 65
27.	10 F.	26 9, 50	6 F. 3 A.	26 9, 24	26 9, 39
28.	3. 10 F.	26 9, 45	6. 11 A.	26 8, 53	26 8, 99
29.	$2\frac{1}{2}$ F.	26 8, 20	9 A.	26 5, 61	26 6, 62
30.	4 A.	26 9, 12	4 F.	26 7, 32	26 8, 62
31.	5 F.	26 7, 25	6 A.	26 4, 62	26 5, 65
Im ganz. Mon.	d. 2. F.	26 7, 25	d. 24. F.	26 4, 59	26 11, 11

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
—0,8	— 3,0	—2,12	494	392	441,5	ONO. 1	ONO. 1
—2,4	— 4,8	—3,76	491	390	437,7	ONO. 1	NO. SO. 1
—0,6	— 3,0	—2,04	542	421	467,2	SO. 1	SO. 1
0,0	— 2,2	—1,19	530	451	475,4	SO. SW. 1	SO.
— 0,4	— 1,7	—0,97	585	488	546,2	SO. NO. 1	ONO. 1
—1,3	— 6,0	—3,09	583	525	552,0	NO. 1. 2	NNO. 1
—0,4	— 3,0	—1,94	609	530	575,4	NO. 2. 3	NO. 2. 3
—5,3	— 9,6	—7,34	613	599	607,9	N. 2	NNW. 2
—2,8	— 7,8	—5,86	575	555	565,1	NW. 1	WNW. 1
—3,7	— 9,0	—5,93	524	456	491,0	NW. SO. 1	SO. 2
—0.8	— 4,0	—2,02	535	428	491,5	OSO. 1. 2	SO. 1
0.0	— 2,4	—1,02	493	394	452,8	OSO. 1. 2	NW. NO. 1
—0,4	— 2,5	—1,28	564	421	479,0	OSO. 1. 2	WNW. 2
—1,4	— 3,3	—2,61	562	536	547,4	SO. SW. 1	SO. 1
—7,4	—12,0	—9,32	504	475	488,1	OSO. 1	OSO. 1. 2
0.0	— 8,0	—2,66	533	485	503,5	SO. W. 2	WNW. 2
+1,0	— 7,3	—2,15	600	479	533,1	NW. 1. 2	O. 1
— 1,4	— 6,0	—3,00	487	430	457,3	SO. 3	SO. 3. 2
+3,0	— 0,5	+0,61	390	343	360,0	OSO. 1	NW. 1
+2,2	— 1,0	+0,54	498	286	422,8	NO. SO. 2	OSO. 3. 2
+2,7	— 0,4	+1,03	409	334	373,4	SO. NW. 1	NW. O. 1
+6,0	+ 0,8	+3,48	435	246	313,8	SO. NW. 1	W. SO. 1
+6,0	+ 1,8	+4,35	532	300	409,8	SO. SW. 1	WSW. 3
+5,2	+ 0,2	+2,64	631	515	576,6	WNW. 3	W. SO. 1
+1,0	— 1,3	0,00	503	451	477,7	SO. 1	SW. 1
+1,0	— 2,8	—0.23	629	533	581,0	NW. 1	NW. 1
+0,3	— 2,3	—1,31	584	505	529,0	N. O. 1	OSO. 1
—1,5	— 2,5	—1,94	522	491	503,8	OSO. 2	OSO. 2
—0,3	— 2,2	—1,21	532	458	497,9	OSO. 1	SO. NW. 3
—1,5	— 7,3	—3.51	608	512	578,5	NW. 2 SW. 1	OSO. 1
—4.2	— 8,3	—4,45	597	525	555,1	NNO. 2	NW. SW. 2
+6,0	—12,0	—1,92	631	246	493,73	—	—

Witterung.

Monatstag.	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Trüb.
2.	Nebel. Trüb.	Nebel. Trüb.	Trüb.
3.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
4.	Tr. Feiner Regen.	Trüb.	Trüb.
5.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Verm.
6.	Nebel. Heiter.	Heiter.	Schön.
7.	Heiter Wind.	Schön. Wind.	Stürmisch. Trüb.
8.	Schnee. Wind.	Trüb Wind.	Trüb Heiter.
9.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
10.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb.
11.	Verm Wind.	Verm. Trüb.	Trüb. Regen.
12.	Tr. Wind. Schnee.	Tr. Schnee. Nebel.	Wind. Trüb.
13.	Trüb. Schnee.	Trüb. Schnee.	Wind Verm. Tr.
14.	Trüb.	Verm. Trüb.	Trüb. Schön.
15.	Trüb. Nebel.	Nebel. Verm.	Neb. Schnee. Reif. Wind.
16.	Schnee. Wind.	Schnee. Wind.	Schnee. Wind.
17.	Tr. Shnee. Wind	Schön.	Tr. Nebel. Reif.
18.	Schnee. Stürmisch	Schnee. Stürmisch	Tr. Regen. Sturm.
19.	Tr. Nebel Wind.	Nebel. Regen.	Wind. Reg. Nebel.
20.	Wind. Nebel. Tr.	Stürmisch. Trub.	Regen. Stürmisch.
21.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Tr. Nebel. Regen.
22.	Nebel. Regen.	Trüb. Nebel.	Trüb.
23.	Nebel. Regen.	Trüb.	Tr. Regen. Sturm. Schön.
24.	Tr. Verm. Sturm.	Verm. Wind.	Schnee. Schön.
25.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
26.	Wd. Schnee. Schön	Vermischt.	Schön. Trüb.
27.	Trüb.	Vermischt.	Schön. Trüb.
28.	Trüb. Schnee.	Vermischt.	Trüb.
29.	Trüb.	Trüb. Schnee.	Nebel. Schnee. Stürmisch.
30.	Verm. Wind.	Vermischt.	Schön.
31.	Verm. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Trüb. Schnee.

Summarische Uebersicht der Witterung

Heitere Tage
Schöne Tage
Vermischte Tage
Trube Tage
Tage mit Wind
Tage mit Sturm
Tage mit Nebel
Tage mit Schnee
Tage mit Regen
Heitere Nächte
Schöne Nächte
Vermischte Nächte
Trube Nächte
Nächte mit Wind
Nächte mit Sturm
Nächte mit Nebel
Nächte m. Schnee
Nächte mit Regen
Nächte mit Reif
Herrschende Winde SO. und O.
Betrag des Regen u. Schneewassers 37 1/2 Lin.
Zahl der Beobachtungen 320.

Verbesserungen.

B. XXVI. S. 111. Z. 8. von unten st. mandelförmig eingelagert l. mantelförmig umgelagert.

— 115. — 10. von oben st. wollenförmig l. wellenförmig.

— 117. — 18. von oben st. Hornbraun l. haarbraun.

— 124. — 7. von oben st. wollte l. wählte.

— 125. — 2. von oben st. Ausspielen l. Ausspülen.

— 165. — 6. von unten st. Stamare l. Stannern.

— 201. — 11. von unten st. nationum l. nativum.

— 254. — 13. von oben st. $\frac{7788}{35}$ l. $\frac{7,788}{3,5}$

16. von oben st. $\frac{18}{2}$ l. $1\frac{8}{2}$

18. von oben st. $\frac{4948}{155}$ l. $\frac{4,948}{15,5}$

23. von oben st. $\frac{36}{075}$ l. $\frac{3,6}{0,75}$

— 263. — 3. von unten st. Epigenin l. Epigenie.

— 273. — 11. von oben st. Hundert l. Zehn.

— 285. letzte Zeile ist „*Gehlen*“ zwischen „Gegenstand“ und „in“ zu setzen.

— 364. Z. 6. von unten st. *Kirman* l. *Kirwan.*

— 370. — 2. von unten st. Mitglied l. Mittelglied.

— 390. — 1. von oben st. 00,2 l. 0,02.

B. XXVII. — 113. in der Ueberschrift st. *Löwenhielm* l. *Lagerhjelm.*

— 157. Z. 5. von unten ist 24,29 in Zeile 11 hinaufzusetzen.

— 150. — 10. von unten ist ausgelassen 23,38.

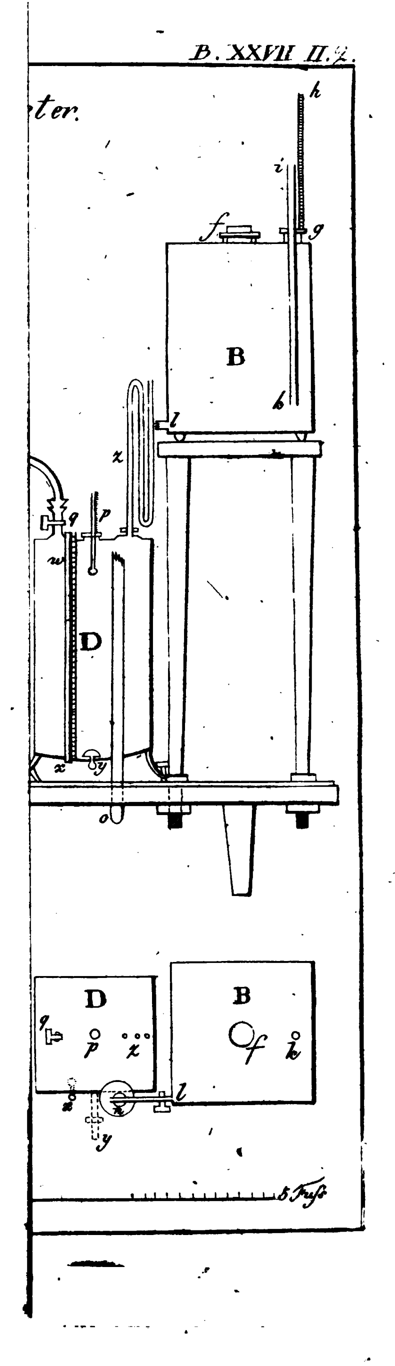
— 163. — 11. von oben ist ausgelassen 16,80.

— — — 14. — — ist ausgelassen 7,94.

— 173. — 4. von unten ist ausgelassen 22,78.

— 174. — 5. von unten ist ausgelassen 21,54.

— 201. letzte Zeile ist ausgelassen: Journ.



ter.
h
i
f
g
B
k
l
z
q
p
w
D
x
y
o
D
B
q
p
z
f
k
x
n
l
y
5 Fuß

rg.

Nerike.

Ost Shonen.

gnås.

Hunneberg

nd.

Steinkohlen

Thonschiefer

Mergelschiefer

Grünstein

Kalkstein

Alaunschiefer

Porphyr.

Koritporphyr

Sandstein

Konglomerat

Urgebirge

